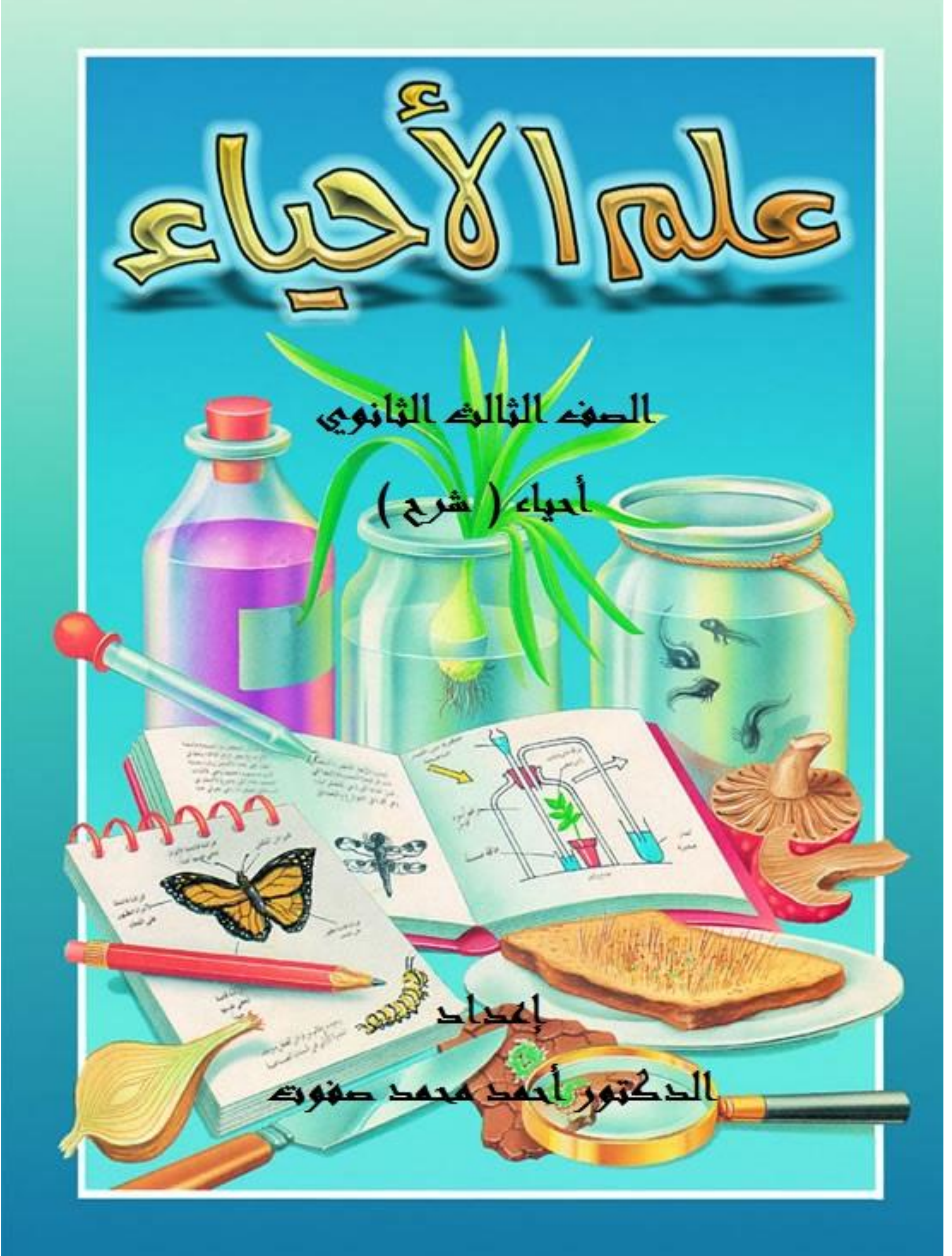

علم الأحياء
الصف الثالث الثانوي
أحياء (شرح)
إعداد
الدكتور أحمد محمد صفوت

أحياء

الصف الثالث الثانوي

الباب الأول :

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

الفصل الثالث :

التكاثر في الكائنات الحية

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

التكاثر في الكائنات الحية

أولاً : طرق التكاثر في الكائنات الحية

(1) التكاثر اللاجنسي

(2) التكاثر الجنسي

(3) ظاهرة تعاقب الأجيال

ثانياً : التكاثر في النباتات الزهرية

ثالثاً : التكاثر في الإنسان

(1) الجهاز التناسلي الذكري

(2) الجهاز التناسلي الأنثوي

التكاثر

(1) **التعريف** : عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي (بعد أن يصل إلى حد معين من النمو) بغرض الحفاظ على نوعه وحمايته من الإنقراض وزيادة أعداده.

(2) أهمية التكاثر للأحياء

- تعتمد عملية التكاثر على **تأمين جميع الوظائف الحيوية الآخرى** للكائن الحي وليس العكس.

	عملية التكاثر	جميع الوظائف الحيوية عدا التكاثر
الأهمية	**تؤمن استمرار الأنواع على الأرض بعد فناء الأفراد ، ولو تعطلت عملية التكاثر بشكل جماعي تؤدي إلى انقراض النوع من الوجود.**	*** ضرورية لإستمرارية حياة الفرد. * تؤمن بقاء الأفراد.**
نتيجة توقفها بالنسبة للفرد	**لا يهلك الفرد حتى لو أزيلت أعضاء التكاثر ، ويمكنه الإستمرار في حياته الطبيعية.**	**يؤدي إلى هلاك الفرد بسرعة.**
توقيت إتمامها	**بعد الوصول إلى حد معين من النمو يُوجه الفرد لها معظم طاقاته وسلوكه.**	**منذ بدء حياة الفرد ، وذلك لتوفير الطاقة اللازمة لإستمرار حياته.**

- يتضح مما سبق أن وظيفة التكاثر **أقل أهمية** من الوظائف الحيوية الآخرى بالنسبة لحياة الفرد.

قدرات التكاثر بين الأحياء

(1) تختلف قدرات التكاثر بين الأحياء بإختلاف كل من :

1. **البيئة المحيطة** ، مثال : الأحياء المائية تنتج نسلاً أكثر مما تنتجه أقرانها على اليابسة.
2. **طبيعة حياة الكائن الحي وحجم المخاطر التي يتعرض لها** ، مثال : الأحياء الطفيلية تنتج نسلاً أكثر مما تنتجه الكائنات الحرة (**علل** ؟!) لتعويض الفاقد منها.
3. **درجة رقي الكائن الحي وطول عمره** ، مثال : الأحياء البدائية أو قصيرة العمر تنتج نسلاً أكثر مما تنتجه الأحياء المتقدمة أو طويلة العمر (**علل** ؟!) وذلك لما تلقاه هذه الأحياء (المتقدمة أو طويلة العمر) من رعاية وحماية من الآباء.

(2) يتضح مما سبق أن الأنواع والأفراد الموجودة في الوقت الحاضر تعبر عن :

1. **نجاح أسلافها في التكاثر.**
2. **تخطي المصاعب التي واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة.**

والدليل على ذلك ؛ **الكائنات المنقرضة ، مثل الديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة** ، لم تنجح في استمرارية التكاثر ، وتخطي المصاعب التي واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة ، وأصبحت في **سجل التاريخ الجيولوجي** ومثلها الكثير في عالمي الحيوان والنبات.

أولاً : طرق التكاثر في الكائنات الحية

أ) **التكاثر اللاجنسي**

1. **الإنشطار الثنائي** " الطحالب البسيطة / البكتريا/ الأميبا /البراميسيوم ".

2. **التبرعم** :

أ. في بعض الكائنات **وحيدة** الخلية مثل **الخميرة (فطر الخميرة)**.

ب. في بعض الكائنات **متعددة** الخلايا مثل **الهيدرا والإسفنج**.

3. **التجدد** " كثير من النباتات / **دودة البلاناريا** / **الهيدرا** / الإسفنج / **نجم البحر** ".

4. **التكاثر بالجراثيم** " بعض النباتات البدائية / **فطر عفن الخبز** / فطر عيش الغراب / بعض الطحالب والسراخس ".

5. **التوالد البكري** " **الطبيعي** مثل نحل العسل وحشرة المن / **الصناعي** مثل الضفدعة ونجم البحر والأرنب ".

6. **زراعة الأنسجة** " نبات الجزر / نبات الطباق ".

ب) **التكاثر الجنسي**

1. **الإقتران** " طحلب الإسبيروجيرا ".

2. **التكاثر بالأمشاج الجنسية** :

أ. تكاثر الأحياء **النباتية** المتقدمة.

ب. تكاثر الأحياء **الحيوانية** المتقدمة.

ج) **ظاهرة تعاقب الأجيال** : تجمع بعض الكائنات بين طريقتي التكاثر اللاجنسي والجنسي في دورة حياتها ، وهو ما يعرف بـ (**تعاقب الأجيال**) ، **مثل** :

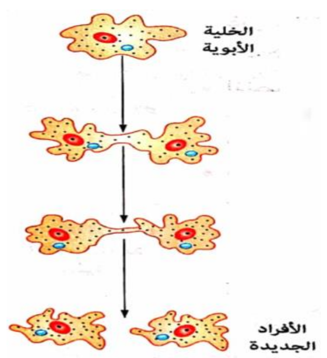
1. دورة حياة بلازموديوم الملاريا.
2. دورة حياة نبات الفوجير.

مقارنة بين التكاثر اللاجنسي والجنسي

وجه المقارنة	التكاثر اللاجنسي	التكاثر الجنسي
الخصائص العامة	1. يحافظ على ثبات الصفات الوراثية للنوع مهما تغيرت البيئة حوله. 2. وفرة النسل. 3. غير مكلف للوقت والطاقة. 4. غير مكلف بيولوجياً (علل ؟!) لأن جميع أفراد النوع الواحد قادرة على إنتاج أفراداً جديدة.	(أ) يوفر تجديداً مستمراً في البناء الوراثي للأجيال الناتجة ، فيُمكنها من الإستمرار في مواجهة التغيرات البيئية. (ب) مُكلف للوقت والطاقة عن التكاثر اللاجنسي (علل أو فسر ؟!) ** للأسباب التالية : 1. يتم عادة بعد مدة من عمر الكائن الحي. 2. يتطلب أحياناً إعداداً خاصاً من الأبوين قبل التزاوج (منزل – عش – جحر). 3. قد يتبادل الأبوان حراسة البيض ورعاية الأبناء حتى تكبر. 4. بعض الأنواع تتحمل مشقة كبيرة عند الإحتفاظ بالأجنة في بطونها حتى تتكون وتولد ، وذلك في سبيل حماية أبنائها. 5. قد يبقى الأبناء مع أبائهم في حياة إجتماعية من أجل المزيد من الحماية وتعلم الكثير من السلوك. (ج) مُكلف بيولوجياً (علل ؟!) وذلك بسبب إقتصار الإنجاب على نصف عدد أفراد النوع ، وهو الإناث.
كيفية الحدوث	انفصال جزء من الجسم سواء أكان خلية جرثومية واحدة أو مجموعة خلايا أو أنسجة ، ونموها إلى فرد جديد يشبه الأصل الذي انفصلت عنه تماماً (أي تحدث هذه الطريقة بدون أمشاج).	عند تزاوج فردين (ذكر وأنثى) غالباً ما تتم عملية الإخصاب بإندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث (المناسب لنوعه) ، وتتكون اللاقحة (الزيجوت) ، التي تنقسم وتنمو لتكوين الجنين ، ثم الفرد اليافع ، فالبالغ.
نوع الإنقسام الذي يعتمد عليه	**يعتمد التكاثر اللاجنسي على الإنقسام الميتوزي لخلايا الكائن الحي (فسر ؟!)** حيث يكون عدد الصبغيات في خلايا الأفراد الجديدة مماثل لعدد الصبغيات لخلايا الكائن الأصلي.	يعتمد على الإنقسام الميوزي عند تكوين الأمشاج (الذكرية – الأنثوية) .... فسر ؟! حيث يُختزل فيها عدد الصبغيات إلى النصف (ن) ، وعند الإخصاب يندمج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث ، ويعود العدد الأصلي للصبغيات (2 ن) ، والذي يختلف حسب نوع الكائن الحي.
خصائص الأفراد الناتجة	**الأفراد الناتجة عن التكاثر اللاجنسي تشبه الفرد الأصلي في جميع صفاتها (علل ؟!)** لأنها تتسلم مادتها الوراثية من فرد أبوي واحد. ** **ملاحظة** : يتعرض معظم النسل الناتج للهلاك إذا حدث تغير في البيئة (ما لم تكن آباءهم قد تأقلمت مع ذلك التغير).	الفرد الناتج عن التكاثر الجنسي يجمع بين صفات الأبوين ، حيث يتسلم المادة الوراثية من كلا الأبوين ، فيصير خليطاً من صفاتهما.
شيوعه	1. شائع في عالم النبات. 2. يقتصر وجوده على بعض الأنواع البدائية في عالم الحيوان.	شائع في كثير من النباتات ومعظم الحيوانات الراقية.
أهم صوره	1. الإنشطار الثنائي. 2. التبرعم. 3. التجدد. 4. التكاثر بالجراثيم. 5. التوالد البكري. 6. زراعة الأنسجة.	1. الإقتران (طحلب الإسبيروجيرا). 2. التكاثر بالأمشاج الجنسية.

(أ) التكاثر اللاجنسي

(1) الإنشطار الثنائي



الانشطار الثنائي في الأميبا

(1) **أمثلة** :

** **يحدث في كثير من الكائنات الأولية** ، مثل:

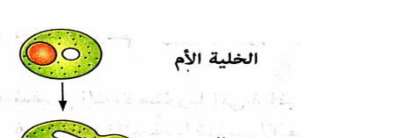
1. الطحالب البسيطة.
2. البكتريا.
3. كثير من الأوليات الحيوانية (كالأميبا والبراميسيوم).

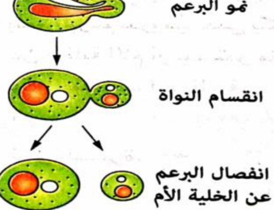
(2) **كيفية حدوثه** :

** **يتم الإنشطار الثنائي في مختلف الظروف ، كالتالي** :

(أ) في الظروف المناسبة	(ب) في الظروف غير المناسبة (في الأميبا)
1. تنقسم النواة ميتوزياً. 2. تنشطر الخلية " الأبوية " (التي تمثل جسم الكائن الحي) إلى خليتين ، فيصبح كل منهما فرداً جديداً.	1. تفرز الأميبا حول جسمها غلافاً كيتينياً (حوصلة) للحماية. 2. تنقسم الأميبا داخل الغلاف عدة مرات بالإنشطار الثنائي المتكرر لتنتج العديد من الأميبات الصغيرة. 3. تتحرر الأميبات الصغيرة من الحوصلة فور تحسن الظروف المحيطة.

(2) التبرعم





التبرعم في فطر الخميرة

(1) **أمثلة** :

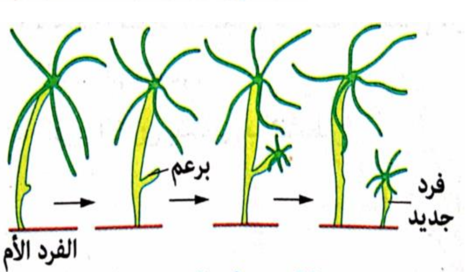
** **يحدث في** :

(أ) بعض الكائنات **وحيدة** الخلية ، مثل الخميرة (فطر الخميرة).

(ب) بعض الكائنات **متعددة** الخلايا ، مثل الهيدرا والإسفنج.

ملاحظة

** **الهيدرا والإسفنج** يتكاثران **جنسياً** إلى جانب قدرتهما على التكاثر **اللاجنسي** بالتبرعم والتجدد أيضاً.



التبرعم في الهيدرا

(2) **كيفية حدوثه** :

التبرعم في الكائنات وحيدة الخلية	التبرعم في الكائنات متعددة الخلايا
1. ينشأ البرعم كبروز جانبي على الخلية الأصلية. 2. تنقسم النواة ميتوزياً إلى نواتين ، تبقى إحداهما في الخلية الأم وتهاجر الثانية نحو البرعم. 3. ينمو البرعم تدريجياً. 4. مصير البرعم النامي : - (إما) أنه ينفصل عن الخلية الأم بعد أن يكتمل نموه. (أو) - يستمر في اتصاله بالخلية الأم مكوناً مع غيره من البراعم النامية مستعمرات خلوية. مثال : فطر الخميرة.	1. ينمو البرعم على شكل بروز صغير من أحد جوانب الجسم. 2. تنقسم الخلايا البينية ميتوزياً في الكائن الحي وتتمايز إلى برعم. 3. ينمو البرعم تدريجياً ليشبه الأم تماماً ، ثم ينفصل الكائن الجديد ليبدأ حياته مستقلاً. مثال : الهيدرا – الإسفنج.

مقارنة بين الإنشطار الثنائي والتبرعم

	الإنشطار الثنائي	التبرعم
نوع الكائنات التي يحدث فيها	الكائنات وحيدة الخلية فقط.	بعض الكائنات وحيدة الخلية والكائنات متعددة الخلايا.
حجم الأفراد الناتجة (الخلايا الناتجة) عن الإنقسام	متساو.	غير متساو.
مصير الفرد الأبوي	يتلاشى بالإنشطار.	يظل موجود بعد حدوث التبرعم.
أمثلة	الطحالب البسيطة - البكتريا – الأميبا – البراميسيوم.	فطر الخميرة – الهيدرا – الإسفنج.

(3) التجدد

(1) التعريف : قدرة الكائن الحي على النمو لتكوين فرد جديد عندما يُقطع الجسم إلى عدة أجزاء.

(2) أمثلة :

** **<u>يحدث في</u>** :

1. كثير من النباتات.
2. بعض الديدان كدودة البلاناريا.
3. بعض الحيوانات كالهيدرا والإسفنج ونجم البحر.

(2) **<u>لا يعتبر التجدد تكاثراً في بعض الكائنات</u>** (علل ؟!)

- لأنه يقتصر على تعويض الأجزاء المفقودة من الجسم عند التعرض لحادث أو تمزق في الأنسجة.

(3) **<u>تقل القدرة على التجدد برقى الكائن الحي</u>** (فسر ؟!)

1- حيث أنه **في بعض القشريات** (سرطان البحر أو السلطعون أو الكابوريا) **والبرمائيات** (الضفادع والعلجوم أو ضفدع الطين والسلمندر) : يقتصر التجدد فيها على استعاضة الأجزاء المبتورة فقط.

2- بينما **في الفقاريات العليا** : يقتصر التجدد فيها على إلتئام الجروح وخاصة إذا كانت محدودة في الجلد والأوعية الدموية والعضلات.

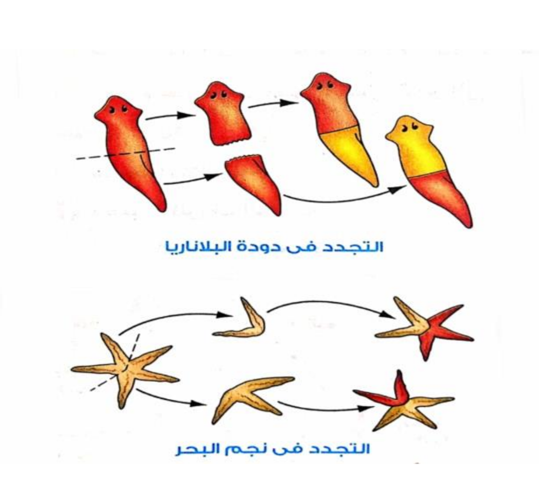
(4) **<u>يعتبر التجدد تكاثراً في بعض الحيوانات</u>** عندما يُقطع الجسم إلى عدة أجزاء فينمو كل جزء منها إلى فرد جديد.

(5) **<u>كيف يحدث التجدد</u>** :

(أ) **<u>التجدد في دودة البلاناريا</u>** (من الديدان المفلطحة المنتشرة في الماء العذب) :

- ومن مظاهر التجدد المثيرة قدرة دودة البلاناريا على التجدد ، حتى لو قُطعت لعدة أجزاء على مستوى عرضي أو لجزئين طولياً (**عرضياً أو طولياً**) ، فإن كل جزء ينمو إلى فرد مستقل.

(ب) **<u>التجدد في الهيدرا</u>** : يمكنها أن تتجدد إذا قُطعت لعدة أجزاء في مستوى **عرضي** ، وينمو كل جزء إلى فرد مستقل.

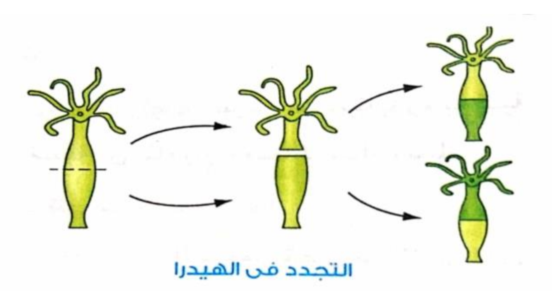


التجدد فى دودة البلاناريا

التجدد فى نجم البحر

(ج) **<u>التجدد في نجم البحر</u>** :

1. يتغذى نجم البحر على **محار اللؤلؤ** ، إذ يستطيع النجم الواحد أن يفترس حوالي **عشر محارات** يومياً ، بما تحمله من **لؤلؤ** بين ثناياها.
2. لهذا كان القائمون على رعاية ذلك المحار في مزارع اللؤلؤ يجمعون نجوم البحر ، ويمزقونه ويلقون به في البحر للتخلص منه تماماً ، **فكانوا بذلك يعملون على إكثاره دون قصد** ؛ حيث إن **أحد أذرع نجم البحر مع قطعة من قرصه الوسطي** يمكن أن يتجدد إلى نجم بحر كامل في فترة وجيزة.



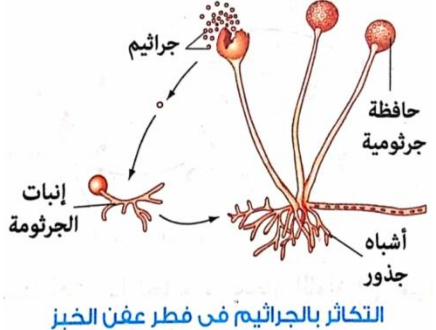
التجدد فى الهيدرا

(4) التكاثر بالجراثيم

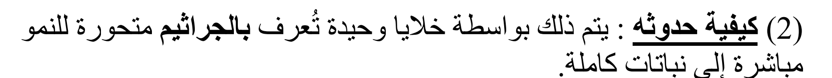
(1) **أمثلة** :

** **يحدث في** :

1. بعض النباتات البدائية.
2. كثير من الفطريات كفطر عفن الخبز وفطر عيش الغراب.
3. بعض الطحالب والسراخس.



التكاثر بالجراثيم فى فطر عفن الخبز



(2) **كيفية حدوثه** : يتم ذلك بواسطة خلايا وحيدة تُعرف **بالجراثيم** متحورة للنمو مباشرة إلى نباتات كاملة.

- **الجرثومة** : خلية وحيدة متحورة للنمو مباشرة إلى فرد كامل ، عندما توجد في وسط ملائم للنمو ، وتتكاثر بواسطتها بعض النباتات البدائية.

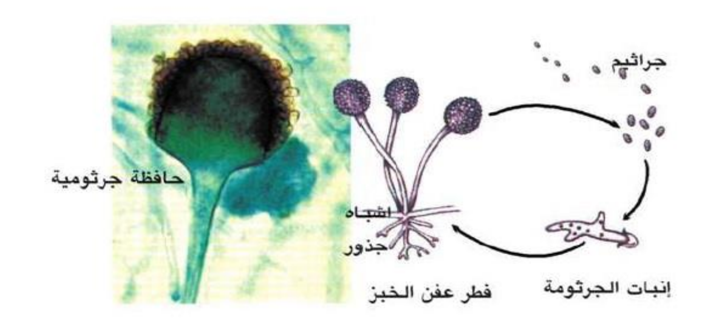
- **تركيب الجرثومة** : تتركب من سيتوبلازم به كمية ضئيلة من الماء ونواة ، وتُحاط بجدار سميك.



(3) **مراحل التكاثر بالجراثيم** :

1. بعد نضج الجرثومة تتحرر من النبات الأم لتنتشر في الهواء.
2. عند وصولها إلى وسط ملائم للنمو تمتص الماء ويتشقق جدارها.
3. تنقسم عدة مرات ميتوزياً حتى تنمو إلى فرد جديد.


شكل (٧) التكاثر بالجراثيم فى عيش الغراب



شكل (٦) التكاثر بالجراثيم فى عفن الخبز

(4) **مميزات التكاثر بالجراثيم** :

1. سرعة الإنتاج. 2. تحمل الظروف القاسية. 3. الإنتشار لمسافات بعيدة.

(5) التوالد البكري

(1) **التعريف** : قدرة البويضة على النمو لتكوين **فرد جديد** ، **بدون إخصاب** من المشيج الذكري.

(2) **يُعد التوالد البكري نوعاً خاصاً من التكاثر اللاجنسي** (فسر ؟!)

** حيث يتم إنتاج الأبناء من فرد أبوي واحد ، هو المشيج المؤنث (البويضة).

(3) **أمثلة** ، **يحدث التكاثر (التوالد) البكري في** عدد من الديدان والقشريات والحشرات (نحل العسل ، حشرة المن ، الضفدعة ، نجم البحر ، الأرنب).

(4) **كيفية حدوثه** (أنواعه) :

** يمكن حدوث التوالد البكري **طبيعياً أو صناعياً.**

	التوالد البكري الطبيعي	التوالد البكري الصناعي
التعريف	**نمو البويضات طبيعياً بدون إخصاب من المشيج الذكري لتكوين أفراد جديدة قد تكون أحادية المجموعة الصبغية (ن) أو ثنائية المجموعة الصبغية (2 ن).**	**تنشيط البويضات صناعياً بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو الوخز بالإبر ، فتتضاعف صبغياتها بدون إخصاب مكونة أفراداً تشبه الأم تماماً.**
أمثلة	**نحل العسل ، حشرة المن**	**الضفدعة ، نجم البحر ، الأرانب**

أولاً : التوالد البكري الطبيعي

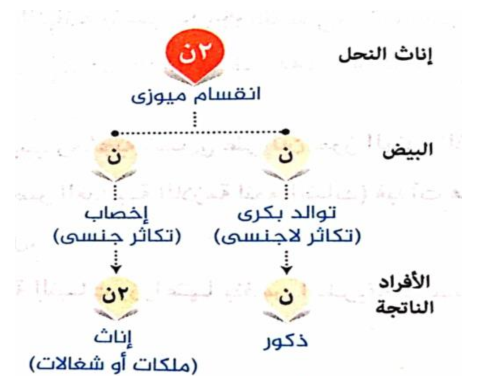
* **من أمثلة الحشرات التى تتكاثر بالتوالد البكري الطبيعي :**

(1) **نحل العسل** :

** **تُنتج الملكة بيضاً (بويضات) بالانقسام الميوزى** :

(أ) بعض البيض الناتج **ينمو بالتوالد البكري بدون إخصاب** (تكاثر لاجنسي) لتكوين **ذكور النحل أحادية المجموعة الصبغية** (ن).

(ب) والبعض الآخر من البيض **ينمو بعد الإخصاب** (تكاثر جنسي) **لتكوين إناث النحل ثنائية المجموعة الصبغية** (2 ن) " **الملكة أو الشغالات** " (وذلك على حسب نوع الغذاء).



(2) حشرة المن :

** **تنتج إناث حشرة المن** (إما) :

.1 بويضات 2 ن بالإنقسام الميتوزى : تنمو بالتوالد البكري بدون إخصاب (تكاثر لاجنسي) لتكوين **إناث المن ثنائية المجموعة الصبغية 2 ن.** (أو)

.2 **بويضات (ن) بالإنقسام الميوزى** : تنمو بعد الإخصاب (تكاثر جنسي) لإنتاج **ذكور وإناث المن ثنائية المجموعة الصبغية 2 ن.**

مقارنة بين التكاثر في نحل العسل وحشرة المن

وجه المقارنة	التكاثر في نحل العسل	التكاثر في حشرة المن
1. الفرد الأبوي	إناث النحل (الملكات) 2ن	إناث حشرة المن 2ن
2. نوع التكاثر اللاجنسي	توالد بكري طبيعي	
3. نوع الإنقسام (الذي تنتج عنه البويضات)	ميوزي فقط	ميتوزي أو ميوزي
4. البويضات الناتجة	أحادية المجموعة الصبغية ن فقط	إما ثنائية المجموعة الصبغية 2ن (تنتج من إنقسام ميتوزي) أو أحادية المجموعة الصبغية ن (تنتج من إنقسام ميوزي)
5. التكاثر الجنسي	تكاثر جنسي بالإخصاب (أي تنمو البويضات بعد الإخصاب بالمشيج الذكري)	
6. الأفراد الناتجة	أ. التوالد البكري (التكاثر اللاجنسي) : ينتج ذكور النحل أحادية المجموعة الصبغية ن ب. الإخصاب (التكاثر الجنسي) : ينتج إناث النحل ثنائية المجموعة الصبغية 2ن (ملكات أو شغالات).	أ. التوالد البكري (التكاثر اللاجنسي) : ينتج إناث المن ثنائية المجموعة الصبغية 2ن ب. الإخصاب (التكاثر الجنسي) : ينتج ذكور وإناث المن ثنائية المجموعة الصبغية 2ن

- مقارنة شاملة بدون تفصيل :

وجه المقارنة	التكاثر في نحل العسل	التكاثر في حشرة المن
(1) التكاثر اللاجنسي	يتكاثر لاجنسياً بالتوالد البكري الطبيعي ، حيث تنتج الملكة بيضاً (ن) بالإنقسام الميوزي ، وينمو بدون إخصاب لتكوين ذكور أحادية المجموعة الصبغية (ن).	تتكاثر لاجنسياً بالتوالد البكري الطبيعي ، حيث تنتج الإناث البويضات (2 ن) بالإنقسام الميتوزي ، وتنمو بدون إخصاب ، لتكوين إناث ثنائية المجموعة الصبغية (2 ن).
(2) التكاثر الجنسي	يتكاثر جنسياً بالأمشاج ، حيث تنتج الملكة بيضاً بالإنقسام الميوزي ، وينمو بعد الإخصاب من المشيج المذكر (ن) ، لتكوين إناث فقط (الملكة أو الشغالات) ثنائية المجموعة الصبغية (2 ن).	تتكاثر جنسياً بالأمشاج ، حيث تنتج الإناث البويضات (ن) بالإنقسام الميوزي ، وتنمو بعد الإخصاب من المشيج المذكر (ن) لتكوين ذكور وإناث ثنائية المجموعة الصبغية (2 ن)

ثانياً : التوالد البكري الصناعي

** **أمثلة** :

(1) **نجم البحر أو الضفدعة** : يتم تنشيط البويضات بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو للوخز بالإبر ، **فتتضاعف الصبغيات بدون إخصاب** ، مكونة أفراداً تشبه الأم تماماً.

(2) **الأرانب** : يتم استخدام **منشطات** مماثلة (كما سبق) لتكوين **أجنة مبكرة** من بويضاتها.

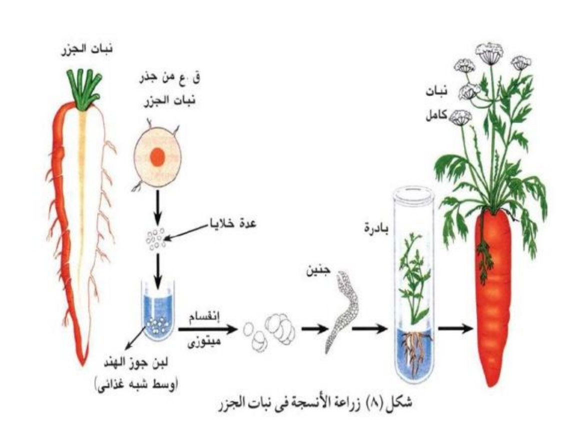
(6) زراعة الأنسجة

(1) **التعريف** : عملية إنماء **نسيج حي** (تحتوي خلاياه على المعلومات الوراثية الكاملة) في **وسط غذائي شبه طبيعي** ، ثم متابعة تميز أنسجتها وتقدمها نحو إنتاج أفراد كاملة.

(2) **أمثلة** : زراعة الأنسجة في نبات الجزر ونبات الطباق.

(3) **الأساس العلمي لزراعة الأنسجة النباتية** :

أن **الخلية النباتية** التي تحتوي على **المعلومات الوراثية الكاملة** يمكنها أن تصبح **نباتاً كاملاً** ، إذا زرعت في **وسط غذائي مناسب** ، يحتوي على **الهرمونات النباتية** بنسب معينة.



شكل (٨) زراعة الأنسجة فى نبات الجزر

(4) **تجارب عملية** (كيفية الحدوث) :

(أ) **تجربة 1 على نبات الجزر** :

1. تم فصل **أجزاء صغيرة من نبات الجزر في أنابيب زجاجية** تحتوي على **لبن جوز الهند** (الذي يحتوي على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات).

2. فبدأت هذه الأجزاء في النمو والتمايز إلى **نبات جزر كامل**.

3. تم فصل **خلايا منفردة** من نفس أنسجة النبات ، وزراعتها بنفس الطريقة للحصول على نبات كامل.

(ب) **تجربة 2 على نبات الطباق** :

- تم فصل **خلايا من أوراق الطباق** ، وزراعتها بنفس الطريقة السابقة ، فأمكن الحصول على **نبات طباق كامل**.

(5) **أهمية زراعة الأنسجة** (الأهمية البيولوجية) :

1. **إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض.**

2. **اختصار الوقت** اللازم لنمو المحاصيل المنتجة وإكثارها. 3. **تقديم حلولاً لمشاكل الغذاء** بشكل عام.

4. **التحكم في ميعاد زراعة الأنسجة** ، حيث أمكن حفظ الأنسجة المختارة للزراعة في **نيتروجين سائل** لتبريدها لمدة طويلة للإبقاء على حيويتها لحين زراعتها.

** **ملاحظة** : يقوم العلماء بدراسة زراعة الأنسجة النباتية والحيوانية.

س : **ما هى الأهمية البيولوجية لكل من (الخلايا البينية في الهيدرا – لبن جوز الهند – النيتروجين السائل في عملية زراعة الأنسجة) ؟!**

(ب) التكاثر الجنسي

التكاثر في الكائنات البدائية

** **تتكاثر معظم الكائنات البدائية** (كبعض الأوليات والطحالب والفطريات) **بطريقتين هما** :

(1) **التكاثر اللاجنسي بالإنقسام الميتوزي** : وذلك في الظروف **المناسبة** (الطبيعية العادية).

(2) **التكاثر الجنسي بالإقتران** : وذلك في الظروف **غير المناسبة** (الإستثنائية) ، كتعرضها للجفاف أو تغير درجة حرارة الماء أو نقاوته.

ملاحظة

- يلجأ طحلب **الإسبيروجيرا** إلى **الإقتران** في الظروف **غير المناسبة**.
- طحلب الإسبيروجيرا يُعرف **بالريم الأخضر** الذي ينتشر في المياه الراكدة ، حيث تطفو خيوطه التي يتكون كل منها من صف واحد من الخلايا.

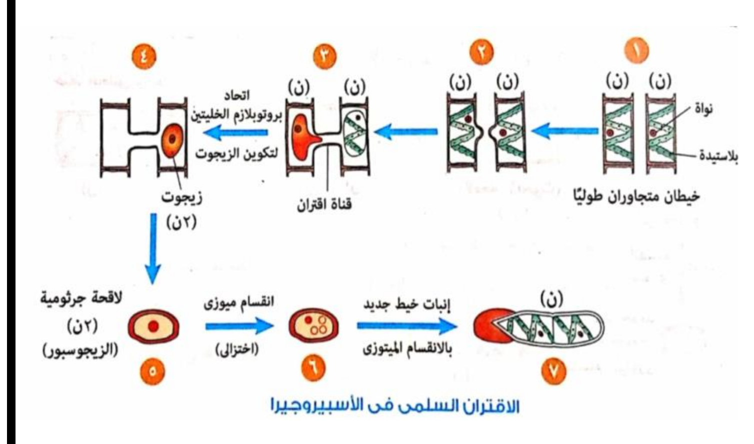
(1) الإقتران في طحلب الإسبيروجيرا

(1) **التعريف** : **نوع من التكاثر الجنسي الذي يتم بواسطة الخلايا الجسدية** (أو) **صورة من التكاثر الجنسي التي تحدث بدون أمشاج في بعض الكائنات البدائية في الظروف غير الملائمة**.

(2) يلجأ طحلب **الإسبيروجيرا** إلى **الإقتران** في الظروف **غير المناسبة**.

(3) أنواع الإقتران : (سُلمي – جانبي).

(أ) **الإقتران السُّلمي** :



الاقتران السلمى فى الأسبيروجيرا

1. يتجاور خيطان من الأسبيروجيرا **طولياً**.

2. تنمو **نتوءات للداخل** (؟؟) بين بعض أزواج الخلايا المتقابلة.

3. تتلامس النتوءات ويزول الجدار الفاصل بينهما لتتكون **قناة الإقتران**.

4. يتكور **البروتوبلازم** في خلايا أحد الخيطين ليهاجر إلى خلايا الخيط المقابل عبر قناة الإقتران مكوناً **لاحقة " زيجوت "**.

5. تُحاط اللاقحة بجدار سميك لحمايتها من الظروف غير الملائمة ، حينئذ تعرف **باللاقحة الجرثومية " الزيجوسبور "** (2 ن) ، التي تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة.

6. تنقسم **نواة اللاقحة الجرثومية** **ميوزياً** لتكون **4 أنوية أحادية** المجموعة الصبغية ن ، يتحلل منها 3 أنوية ، وتبقى النواة الرابعة.

7. تنقسم **النواة الرابعة** **ميتوزياً** ليتكون **خيط طحلبي جديد** (ن).

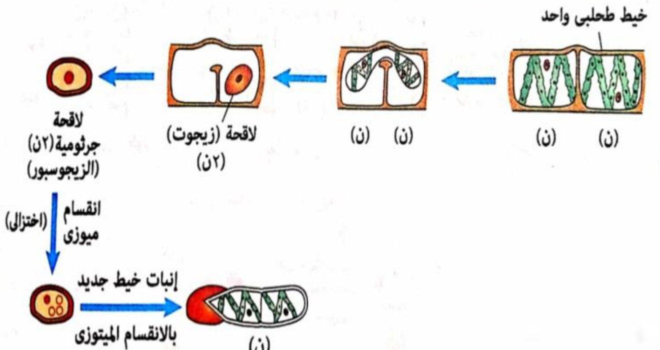
**** ملاحظة :**

- خلايا خيط الطحلب **أحادية** المجموعة الصبغية (ن) ، وبعد الإقتران تتكون **اللاقحة ثنائية** المجموعة الصبغية (2 ن) ؛ لذا تنقسم **اللاقحة الجرثومية ميوزياً** قبل الإنبات ليعود للخلايا **العدد الفردي** للصبغيات (ن).

(ب) **الإقتران الجانبي** :

1. يحدث في حالة وجود **خيط طحلبي واحد فقط** (نفس الخيط الطحلبي).

2. يحدث بين **الخلايا المتجاورة في نفس الخيط الطحلبي ،** حيث تنتقل مكونات إحدى الخليتين (البروتوبلازم) إلى الخلية المجاورة لها ، وذلك من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما (**باقي الخطوات هى نفس خطوات الإقتران السلمي**).



مقارنة بين الإقتران السلمي والجانبي في طحلب الإسبيروجيرا

وجه المقارنة	الإقتران السلمي في الإسبيروجيرا	الإقتران الجانبي في الإسبيروجيرا
مكان الحدوث	يحدث بين الخلايا المتقابلة في الخيطين الطحلبين المتجاورين طولياً.	يحدث بين خليتين متجاورتين في نفس الخيط الطحلبي.
الطريقة	تنتقل مكونات إحدى الخليتين إلى الخلية المقابلة لها على الخيط المقابل.	تنتقل مكونات إحدى الخليتين إلى الخلية المجاورة لها على نفس الخيط.
كيفية انتقال مكونات الخلية	من خلال قناة الإقتران بين الخليتين المتقابلتين.	من خلال فتحة في الجدار الفاصل بين الخليتين المتجاورتين.

(2) التكاثر بالأمشاج الجنسية

** تتكاثر الأحياء النباتية والحيوانية **المتقدمة بالأمشاج الجنسية الذكرية والأنثوية** الناتجة عن **انقسام ميوزي** يتم في **المناسل** (الأعضاء الجنسية).

(1) **أنواع الأمشاج الجنسية** (**الأمشاج الذكرية – الأمشاج الأنثوية**)

	(1) المشيج الذكري ♂	(2) المشيج الأنثوي ♀
(1)عضو الإنتاج	المناسل المذكرة (الخصية – المتك)	المناسل المؤنثة (المبيض)
(2) العدد	يُنتج المشيج المذكر بأعداد كبيرة (فسر ؟!) حيث إن كل خلية أولية تنتج أربعة أمشاج ذكرية ، وذلك لإحتمال فقد بعضها خلال رحلتها إلى المشيج الأنثوي.	يُنتج المشيج المؤنث بأعداد قليلة (فسر ؟!) حيث إن كل خلية أولية تنتج مشيج مؤنث واحد (بويضة) ؛ لأن المشيج المؤنث يبقى ساكناً عادة في جسم الأنثى حتى يتم الإخصاب.
(3) الوصف	الجسم مستدق قليل السيتوبلازم (حيث يفقد معظم السيتوبلازم أثناء تكوينه)	الجسم مستدير
(4) إختزان الغذاء	لا يختزن الغذاء	يختزن الغذاء (غنى بالغذاء غالباً)
(5) الحجم	أقل حجماً	أكبر حجماً
(6) الحركة	له القدرة على الحركة (علل ؟!) حيث يتزود الجسم بسوط أو ذيل (بالنسبة للحيوان أو الإنسان) حتى يستطيع الوصول للمشيج المؤنث.	يبقى ساكناً عادة في جسم الأنثى ، حتى يتم الإخصاب (في حالات التلقيح الداخلي).
(7) الوظيفة	نقل المادة الوراثية إلى المشيج المؤنث في عملية الإخصاب.	استقبال المادة الوراثية من المشيج المذكر.

(2) **التلقيح**

** **التعريف** : انتقال المشيج الذكري إلى مكان المشيج الأنثوي.

** **طرق التلقيح** : يتم التلقيح حسب نوع الحيوان وبيئته ، بإحدى الطريقتين التاليتين :

	(أ) التلقيح الخارجي	(ب) التلقيح الداخلي
التعريف (الطريقة)	يلقى كل من الذكر والأنثى بأمشاجهما معاً في الماء ، فتنتقل الأمشاج عبر الماء ، لكي يتم الإخصاب وتكوين الجنين في الماء.	يتعين على الذكر إدخال الحيوانات المنوية داخل جسم الأنثى ، لتصل إلى البويضات ، لكي يتم الإخصاب.
أمثلة	معظم الحيوانات المائية كالأسماك العظمية والضفادع.	الحيوانات البرية التي تعيش على اليابسة ، مثل الزواحف والطيور والثدييات.

(3) **الإخصاب** : إندماج نواة المشيج **الذكري** (ن) بنواة المشيج **الأنثوي** (ن) لتكوين **اللاقحة** (2 ن) التي تنقسم **ميتوزياً** لتكوين **الجنين**.

(ج) ظاهرة تعاقب الأجيال

(1) **<u>التعريف</u>** : ظاهرة تعاقب جيلين أو أكثر في دورة حياة الكائن الحي ؛ جيل يتكاثر **جنسياً** مع جيل أو أكثر يتكاثر **لاجنسياً**.

(2) **<u>الأهمية</u>** :

أ- هناك بعض الأنواع النباتية والحيوانية لها القدرة على التكاثر الجنسي واللاجنسي في دورة الحياة (الواحدة) ، حتى **تجني مميزات كل منهما معاً** ، حيث أن :

1. التكاثر **الجنسي** : يحقق **التنوع الوراثي** بما يمكنه من الإنتشار ومسايرة تقلبات البيئة.
2. التكاثر **اللاجنسي** : يحقق **سرعة التكاثر ووفرة النسل**.

ب- وقد يتبع ذلك **تباين المحتوى الصبغي لخلايا الأجيال المتعاقبة**.

(3) **<u>أمثلة على ظاهرة تعاقب الأجيال</u>** : **دورة حياة بلازموديوم الملاريا - دورة حياة نبات من السراخس (الفوجيرا** أو **الفوجير)**.

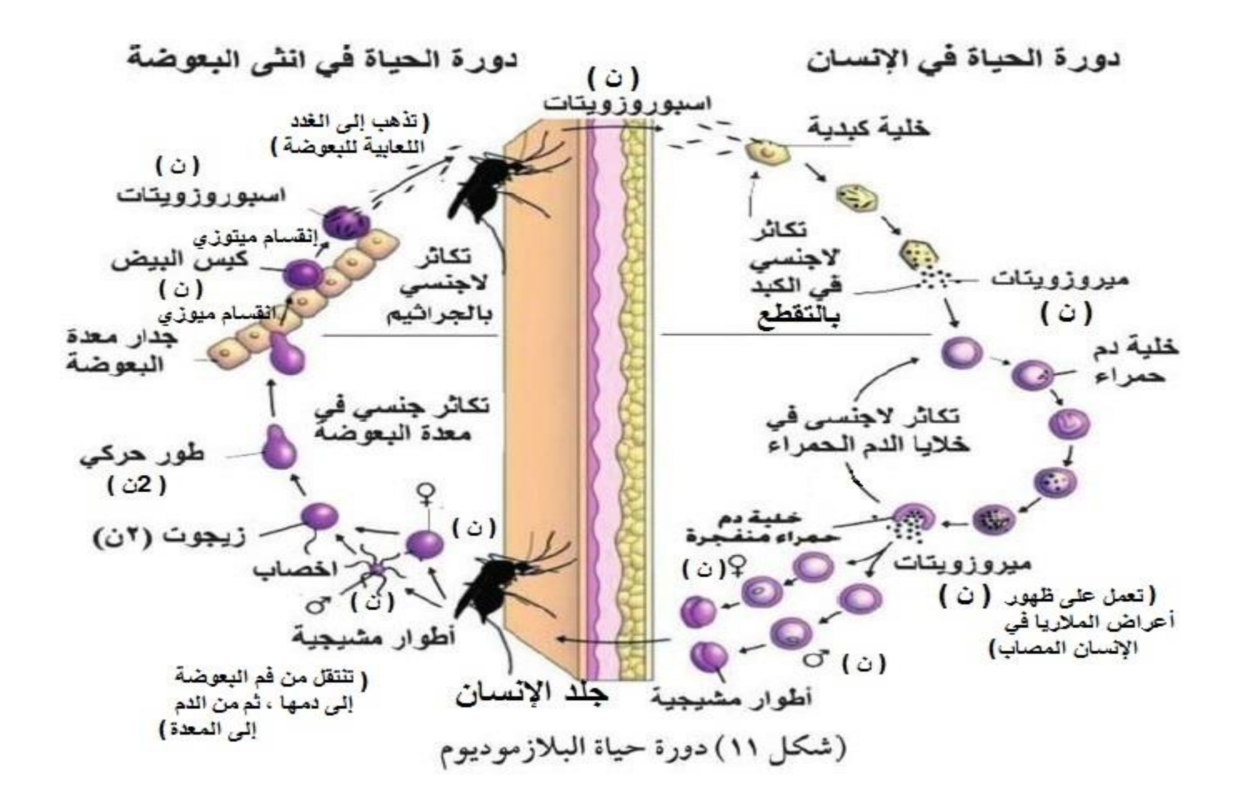
(1) دورة حياة بلازموديوم الملاريا

(1) **<u>ما هو بلازموديوم الملاريا</u>** ؟!

** يعتبر البلازموديوم من الأوليات الجرثومية التي تتطفل على الإنسان وانثى بعوضة الأنوفيليس.

(2) **<u>ملخص ظاهرة تعاقب الأجيال في بلازموديوم الملاريا</u>** :

** يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم جيل يتكاثر **جنسياً بالأمشاج** (في البعوضة) ، ثم أجيال تتكاثر **لاجنسياً بالجراثيم** (في البعوضة) و**بالتقطع** (في الإنسان).



(شكل ١١) دورة حياة البلازموديوم

(3) شرح ظاهرة تعاقب الأجيال في البلازموديوم (دورة حياة بلازموديوم الملاريا) :

(أ) دورة الحياة في جسم الإنسان	(ب) دورة الحياة في جسم أنثى البعوضة
1. تبدأ دورة الحياة عندما تلدغ أنثى بعوضة أنوفيليس مصابة بالطفيل جلد الإنسان ، وتصب في دمه أشكالاً مغزلية دقيقة تسمى الإسبوروزويتات (ن). 2. تتجه الإسبوروزويتات مع الدم إلى الكبد ، حيث تقضى فترة حضانة تقوم فيها بدورتين من التكاثر اللاجنسي ، حيث تنقسم النواة بالتقطع ، لتنتج الميروزويتات (ن). 3. تنتقل الميروزويتات لتصيب كرات الدم الحمراء ، حيث تقضى فيها عدة دورات لاجنسية لإنتاج العديد من الميروزويتات. 4. تتحرر الميروزويتات بأعداد هائلة كل يومين بعد تفتت كريات الدم المصابة ، وتتحرر (تنطلق) مواد سامة ، حينئذ تظهر على المصاب أعراض حمى الملاريا (ارتفاع درجة الحرارة – الرعشة – العرق الغزير). 5. تتحول بعض الميروزويتات داخل كريات الدم الحمراء إلى أطوار مشيجية (ن) تنتقل مع دم المصاب إلى البعوضة عند لدغها للإنسان المصاب (الأطوار المشيجية تمثل الطور المعدي لأنثى بعوضة الأنوفيليس).	6. تتحرر الأمشاج من كريات الدم الحمراء في أنثى البعوضة ، وتندمج بعد نضجها في معدة البعوضة ، لتكون اللاقحة " الزيجوت " (2ن) ، ويعتبر ذلك تكاثراً جنسياً بالأمشاج. 7. تتحول اللاقحة إلى طور حركي (2 ن) يخترق جدار المعدة. 8. ينقسم الطور الحركي ميوزياً مكوناً كيس البيض (ن) الذي تنقسم نواته ميتوزياً ، فيما يعرف بالتكاثر بالجراثيم ، حيث تنتج العديد من الإسبوروزويتات (ن) ، ويعتبر ذلك تكاثراً لاجنسياً. 9. تتحرر الإسبوروزويتات (ن) ، وتتجه إلى الغدد اللعابية للبعوضة ، استعداداً لإصابة إنسان آخر (الإسبوروزويتات تمثل الطور المعدي في الإنسان). ** ملاحظة (للإطلاع فقط) : ذكر الأنوفيليس لا يصيب الإنسان بطفيل الملاريا ؛ لأنه لا يتغذى على الدم ، حيث يمتلك أجزاء فم لاعقة يعيش بها على رحيق الأزهار ، بينما تمتلك الأنثى أجزاء فم ثاقبة ماصة تمتص بها دم الإنسان.

أطوار دورة حياة بلازموديوم الملاريا

اسم الطور	مكان وجوده		طريقة تكوينه
	في أنثى البعوضة	في الإنسان	
(1) الإسبوروزويتات (ن)	الغدد اللعابية	خلايا الكبد	تكاثر نواة كيس البيض لاجنسيا في البعوضة بالجراثيم
(2) الميروزويتات (ن)	-	خلايا الكبد	تكاثر الإسبوروزويتات لاجنسياً بالتقطع
		في بعض كريات الدم الحمراء	تكاثر الميروزويتات لاجنسياً
(3) الأطوار المشيجية (ن)	المعدة	في بعض كريات الدم الحمراء	تحول بعض الميروزويتات داخل كريات الدم الحمراء في الإنسان المصاب
(4) اللاقحة " الزيجوت " (2ن)	المعدة	-	اندماج الأطوار المشيجية داخل معدة البعوضة (تكاثر جنسي)
(5) الطور الحركي (2ن)	يخترق جدار المعدة	-	تحول اللاقحة داخل معدة البعوضة
(6) كيس البيض (ن)	جدار المعدة	-	انقسام الطور الحركي ميوزياً داخل البعوضة

(2) دورة حياة نبات الفوجير (من السراخس)

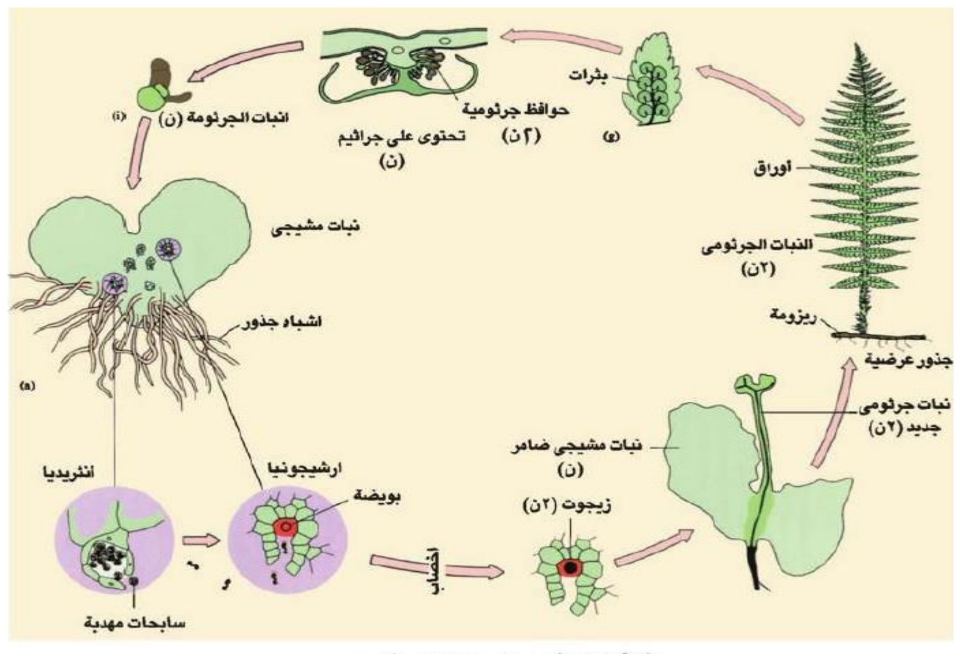
(1) **أشهر أمثلة السراخس** :

1. **نبات الفوجير** المعروف كنبات زينة في المشاتل.

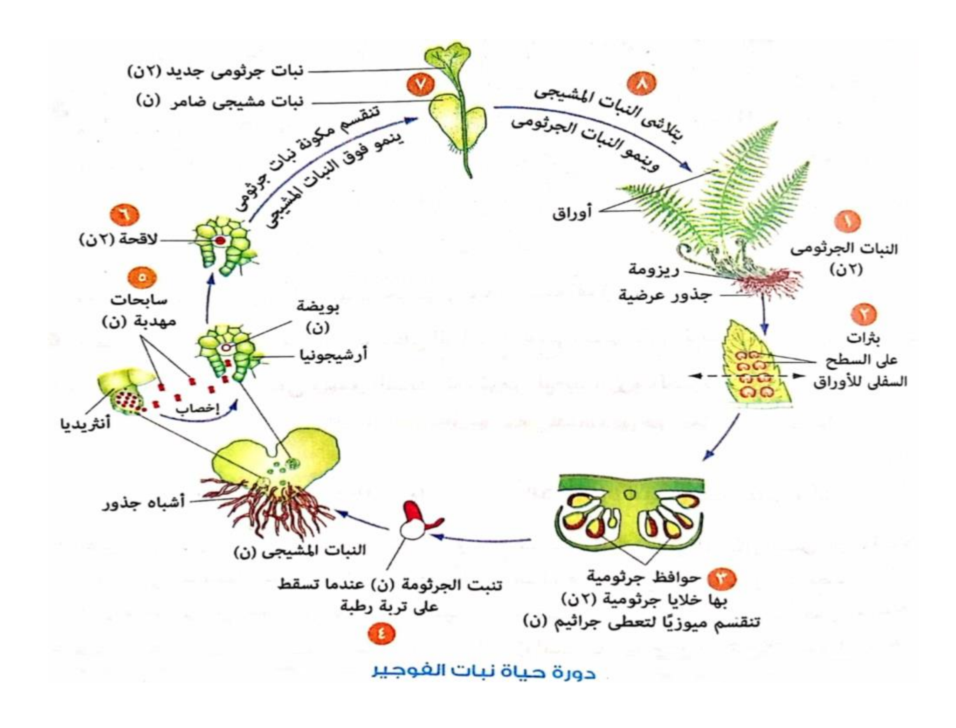
2. **نبات كزبرة البئر** الذي ينمو على حواف الآبار والقنوات الظليلة.

(2) **ملحض ظاهرة تعاقب الأجيال في نبات الفوجير** :

** **تُعد دورة حياة نبات الفوجير مثالاً نموذجياً لظاهرة تعاقب الأجيال** (علل ؟!) حيث يتعاقب فيها **طور جرثومي** (2 ن) يتكاثر **لاجنسياً** بالجراثيم مع **طور مشيجي** (ن) يتكاثر **جنسياً** بالأمشاج.



(شكل ١٢) دورة حياة نبات الفوجير



دورة حياة نبات الفوجير

(3) شرح ظاهرة تعاقب الأجيال في نبات الفوجير (دورة حياة نبات الفوجير) :

(أ) الطور الجرثومي 2 ن	(ب) الطور المشيجي ن
1. تبدأ دورة حياة نبات الفوجير بالطور الجرثومي الذي يحمل على السطح السفلي لأوراقه بثرات بها حوافظ جرثومية تحتوي على العديد من الخلايا الجرثومية 2 ن. 2. تنقسم الخلايا الجرثومية 2 ن ميوزياً لتكوين الجراثيم ن. 3. عند نضج الجراثيم تتحرر من الحوافظ الجرثومية وتحملها الرياح لمسافات بعيدة.	4. عندما تسقط الجرثومة على تربة رطبة تنبت مكونة عدة خلايا لا تلبث أن تتكتل ، وتتميز إلى جسم مفلطح ينمو على شكل قلبي فوق التربة الرطبة ، يعرف بالطور المشيجي ، وهو يتميز بأن سطحه السفلي يوجد به ما يلي : (أ) أشباه جذور ؛ تنمو على مؤخرة السطح السفلي للطور المشيجي كزوائد لإمتصاص الماء والأملاح. (ب) زوائد تناسلية : تنمو على مقدمة السطح السفلي للطور المشيجي ، وهى نوعان : (1) الأنثريديا : مناسل مذكرة تنتج الأمشاج الذكرية (السابحات المهدبة) بالإنقسام الميتوزي. (2) الأرشيجونيا : مناسل مؤنثة تنتج الأمشاج المؤنثة (البويضات) بالإنقسام الميتوزي. 5. بعد نضج الأنثريديا تتحرر منها الأمشاج الذكرية (السابحات المهدبة) لتسبح فوق مياه التربة ، حتى تصل إلى الأرشيجونيا الناضجة ، وذلك لإخصاب البويضة بداخلها ، فتتكون اللاقحة 2 ن . 6. تنقسم اللاقحة متميزة إلى نبات جرثومي جديد ينمو فوق النبات المشيجي (الضامر). 7. يعتمد النبات الجرثومي فترة قصيرة على النبات المشيجي ، حتى يكون لنفسه جذوراً وساقاً وأوراقاً. 8. يتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة.

مقارنة بين الطور الجرثومي والطور المشيجي في نبات الفوجير

	الطور الجرثومي في نبات الفوجير	الطور المشيجي في نبات الفوجير
التركيب	يتكون من جذور عرضية وساق وريزومة وأوراق تحمل على سطحها السفلي بثرات بها حوافظ جرثومية تحتوي على العديد من الخلايا الجرثومية.	جسم مفلطح قلبي الشكل يحمل على مؤخرة سطحه السفلي أشباه جذور لإمتصاص الماء والأملاح ، وتنمو على مقدمة نفس السطح زوائد تناسلية مذكرة (الأنثريديا) ومؤنثة (الأرشيجونيا).
المجموعة الصبغية	ثنائي المجموعة الصبغية 2 ن.	أحادي المجموعة الصبغية (ن).
طريقة التكوين	يتكون بالتكاثر الجنسي عن طريق إخصاب السابحة المهدبة (ن) للبويضة (ن) ، فتتكون اللاقحة (2 ن) ، التي تنمو فيما بعد إلى نبات جرثومي.	يتكون من إنبات الجرثومة (ن) التي تنمو إلى جسم مفلطح قلبي الشكل (الطور المشيجي) ، أي أنه يتكون عن طريق تكاثر لاجنسي بالجراثيم.
طريقة التكاثر	يتكاثر لاجنسياً بالجراثيم التي تتكون بالإنقسام الميوزي للخلايا الجرثومية (2 ن) في الحوافظ الجرثومية.	يتكاثر جنسياً بالأمشاج المذكرة والمؤنثة التي تتكون بالإنقسام الميتوزي في الزوائد التناسلية.
الإستمرار	يستمر نمو الطور الجرثومي ليعيد دورة الحياة.	يتلاشى الطور المشيجي بعد نمو الطور الجرثومي.

مقارنة بين الإسبوروزويتات والميروزويتات في البلازموديوم

	الإسبوروزويتات في البلازموديوم	الميروزويتات في البلازموديوم
المنشأ (التكوين)	تنتج من التكاثر اللاجنسي بالجراثيم لنواة كيس البيض في جدار معدة أنثى بعوضة الأنوفيليس وتتجه إلى الغدد اللعابية لها استعداداً لإصابة إنسان آخر.	تنتج من التكاثر اللاجنسي بالتقطع لأنوية الإسبوروزويتات في كبد الإنسان. وكذلك تتكاثر الميروزويتات لاجنسياً في كرات الدم الحمراء لإنتاج العديد من الميروزويتات.
الوظيفة	تهاجم خلايا الكبد في الإنسان لإنتاج الميروزويتات.	تهاجم كريات الدم الحمراء في الإنسان لإنتاج العديد من الميروزويتات.

مقارنة بين لاقحة البلازموديوم ولاقحة الفوجير

	لاقحة البلازموديوم	لاقحة الفوجير
المنشأ (التكوين)	تتكون نتيجة إندماج الأمشاج (ن) بعد نضجها في معدة أنثى بعوضة الأنوفيليس.	تتكون نتيجة إخصاب السابحات المهدبة للبويضة الموجودة في الأرشيجونيا التي تقع في مقدمة السطح السفلي للطور المشيجي.
المجموعة الصبغية	ثنائية (2 ن)	ثنائية (2 ن)
الوظيفة	تتحول إلى الطور الحركي (2 ن) الذي ينقسم ميوزياً مكوناً كيس البيض (ن).	تنقسم ميتوزياً متميزة إلى نبات جرثومي (2 ن) ينمو فوق النبات المشيجي حتى يكتمل نموه.

تطبيقات هامة على طرق التكاثر في الكائنات الحية

(1) <u>صور التكاثر اللاجنسي التي تعتمد على الإنقسام الميوزي</u>

** معروف علمياً أن التكاثر اللاجنسي يعتمد على الإنقسام الميتوزي إلا في هذه الحالات فإنه يعتمد على الإنقسام الميوزي :

1- **التوالد البكري الطبيعي في نحل العسل.**

2- (**) **التوالد البكري الطبيعي في حشرة المن** (يأتي عن طريق إنقسام ميتوزي).

3- **التكاثر اللاجنسي بالجراثيم في نبات الفوجير.**

(2) <u>صور التكاثر الجنسي التي تعتمد على الإنقسام الميتوزي</u>

** معروف علمياً أن التكاثر الجنسي يعتمد على الإنقسام الميوزي إلا في هذه الحالات فإنه يعتمد على الإنقسام الميتوزي :

1- **الأطوار المشيجية في دورة حياة بلازموديوم الملاريا** تتكون بالإنقسام الميتوزي للميروزويتات.

2- **الطور المشيجي في نبات الفوجير** يتكاثر جنسياً بالإنقسام الميتوزي لإنتاج الأمشاج الذكرية (السابحات المهدبة) والأنثوية (البويضات).

3- **تتكون الحيوانات المنوية في ذكر نحل العسل** بالإنقسام الميتوزي.

(3) <u>أمثلة لتكاثر جنسي لا يؤدى إلى تنوع فى صفات الأفراد الناتجة</u>

1- **الإقتران الجانبي** في الإسبيروجيرا.

2- **التكاثر الجنسي بالأطوار المشيجية في دورة حياة بلازموديوم الملاريا.**

3- **التكاثر الجنسي بالأمشاج في الطور المشيجي في دورة حياة الفوجير.**

(4) <u>صورة التكاثر اللاجنسى التى تؤدى إلى تنوع فى الأفراد الناتجة عنه</u> (التوالد البكري في النحل).

(5) <u>أمثلة لكائنات حية تتكون أمشاجها بالإنقسام الميتوزى</u>

** معروف علمياً أن الأمشاج يتم تكوينها بالإنقسام الميوزي إلا في هذه الحالات :

1- **ذكور نحل العسل.**

2- **جزء من بويضات حشرة المن.**

3- **الطور المشيجي لنبات الفوجير.**

4- **الأطوار المشيجية في دورة حياة بلازموديوم الملاريا.**

(6) <u>طرق مختلفة لتكاثر جنسي رغم وجود فرد واحد</u>

1- **الإقتران الجانبي** في الإسبيروجيرا.

2- **التكاثر الجنسي بالأمشاج للطور المشيجي** في دورة حياة الفوجير.

3- **التكاثر الجنسي في الزهرة الخنثى.**

(7) <u>أمثلة لكائنات حية تكون خلاياها الجسدية أحادية المجموعة الصبغية</u> (أمثلة لكائنات حية أحادية المجموعة الصبغية وتتكاثر جنسياً)

1- **ذكور نحل العسل.** 2- **طحلب الإسبيروجيرا.**

(8) <u>التكاثر الجنسي الذى ينتج عنه اتحاد خليتين جسديتين</u> (الإقتران في طحلب الإسبيروجيرا).

(9) <u>الخلايا الجسمية فى ذكور نحل العسل</u> أحادية المجموعة الصبغية (ن).

(10) <u>الحوافظ الجرثومية فى نبات الفوجير</u> ثنائية المجموعة الصبغية (2ن).

(11) " تلجأ بعض الكائنات الحية في الظروف غير المناسبة إلى إتمام وظيفة التكاثر " ... <u>دلل بمثالين أحدهما يتكاثر جنسياً والآخر يتكاثر لاجنسيا</u> ؟!

1- **التكاثر الجنسي بالإقتران** في طحلب الإسبيروجيرا.

2- **التكاثر اللاجنسي بالإنشطار الثنائي** في الأميبا.

(12) للماء دور هام في حياة السراخس مثل **الفوجير** (أو) **للماء دور مهم في التكاثر بالجراثيم بصفة عامة** ... **علل** ؟!

(13) تختلف الجراثيم بإختلاف نوع الكائن الحي (تختلف جراثيم فطر عفن الخبز عن جراثيم نبات الفوجير) ... **علل** ؟!

(14) الإقتران السلمي أفضل وراثياً من الإقتران الجانبي .... علل ؟!

(15) تتكون الحيوانات المنوية في ذكر النحل بالإنقسام الميتوزي وليس الميوزي ... علل ؟!

(16) قارن بين طحلب الإسبيروجيرا وذكر نحل العسل ، من حيث (المجموعة الصبغية – نوع التكاثر الذي ينتج عنه – نوع الإنقسام الذي يحدث عند تكوينه) ؟!

(17) قارن بين التجدد والتوالد البكري في نجم البحر ؟!

(18) الطور الذي يتكاثر لاجنسياً بالجراثيم في دورة حياة البلازموديوم هو (كيس البيض) وليس الطور الحركي.

(19) الطور المعدي لأنثى بعوضة الأنوفيليس في دورة حياة بلازموديوم الملاريا هو (الأطوار المشيجية).

(20) أشكال مغزلية دقيقة تمثل الطور المعدي للإنسان في دورة حياة بلازموديوم الملاريا (الإسبوروزيتات).

(21) (**الإقتران**) هو **نوع من التكاثر الجنسي الذي يتم بواسطة الخلايا الجسدية** (أو) **صورة من التكاثر الجنسي التي تحدث بدون أمشاج في بعض الكائنات البدائية في الظروف غير الملائمة.**

(22) (**التجدد**) **هو قدرة الكائن الحي على النمو لتكوين فرد جديد عندما يقطع الجسم إلى عدة أجزاء.**

(23) (**الجراثيم**) **نوع الخلايا التي تتكاثر بواسطتها بعض الكائنات البدائية.**

(24) (**ذكر نحل العسل**) **يُكون أمشاجه المذكرة من انقسام ميتوزي** (وأيضاً) **ينتج من نمو بويضات ن بدون إخصاب** (وأيضاً) هو **الذكر الذي لا يُنجب إلا إناثاً فقط.**

(25) تحتوي (**ذكور حشرة المن**) **على** (**نفس**) **عدد صبغيات أنثى حشرة المن.**

(26) (**فطر عفن الخبز – فطر عيش الغراب**) من أمثلة الكائنات التي تُنتج جراثيمها بالإنقسام الميتوزي بينما (**الطور الجرثومي في الفوجير**) من أمثلة الكائنات التي تُنتج جراثيمها بالإنقسام الميوزي.

(27) لو نجح تنشيط لبويضات ملكة نحل العسل بالإشعاع (أي حدث لها توالد بكري صناعي) ، **هل ستعطي ذكوراً أم إناثاً أم كليهما ؟ ولماذا ؟!** سوف تنتج إناثاً فقط (التوالد البكري الصناعي).

(28) لو تم قطع أذرع نجم البحر دون قرصه الوسطي لن يحدث له تكاثر جنسي بالتجدد لأنه يلزم وجود قطعة من قرصه الوسطي مع أحد أذرعه لحدوث التجدد.

(29) ماذا يحدث لو سقطت بعض جراثيم فطر عفن الخبز على قطعة من الخبز الرطبة ؟!

(30) التحوصل في الأميبا = الإنشطار الثنائي للأميبا في الظروف غير المناسبة.

(31) طريقة تعريف أي صورة من صور التكاثر سواء اللاجنسي أو الجنسي :

- نقول أنه صورة من صور التكاثر .... ، الذي يحدث عن طريق .... ، ومن أشهر أمثلته ....

(32) الوظيفة = الدور الذي يقوم به = الأهمية البيولوجية.

ثانياً : التكاثر في النباتات الزهرية

(1) **النباتات الزهرية** : مجموعة كبيرة من النباتات البذرية التي تنشأ بذورها داخل **غلاف ثمري** ، لذا تُعرف بـ **مغطاة البذور** ، وتنتشر في بيئات مختلفة وتتفاوت في الحجم من أعشاب صغيرة إلى أشجار ضخمة.

(2) **الزهرة** :

-1 التعريف : هى العضو المختص بالتكاثر (عضو التكاثر) في النباتات الزهرية ، وهى ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية المختلفة.

-2 مخرج الزهرة : تخرج الزهرة من **إبط ورقة خضراء أو حرشفية** تسمى **القنابة** ، وفي بعض الأحيان توجد أزهار **بدون قنابات**.

(**القنابة** : **ورقة تخرج من إبطها الزهرة ، وهى تختلف في الشكل واللون من نبات لآخر ؛ حرشفية ، خضراء ، ....**).

-3 منشأ الزهرة :

1. الأزهار **الوحيدة** : وتنشأ الأزهار إما **وحيدة طرفية** كما في **التيوليب** ، فتحد بذلك من نمو الساق ، أو تكون **وحيدة إبطية** كزهرة **البيتونيا**.

2. الأزهار **المتجمعة** : تتجمع الأزهار على المحور الزهري في تنظيمات متنوعة تعرف بـ **النورات** ، مثل زهور الفول وزهور المنثور.

(**النورة** : **تجمع الأزهار على المحور الزهري في تنظيمات متنوعة**).

-4 وظائف الزهرة :

**** لكى تقوم الزهرة بوظائفها في التكاثر لإستمرار النوع ، فإنه يجب أن يحدث ما يلي :**

1. تكوين حبوب اللقاح (بواسطة الأسدية).
2. تكوين البويضات (بواسطة المبيض).
3. عمليتا التلقيح والإخصاب.
4. تكوين الثمار والبذور.

تركيب الزهرة

** تتركب **الزهرة النموذجية أو الكاملة (الخنثى)** ، مثل (**الفول – التفاح – البصل – البيتونيا**) من أربعة **محيطات زهرية** تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذي يليه ، **وهى كالتالي** :

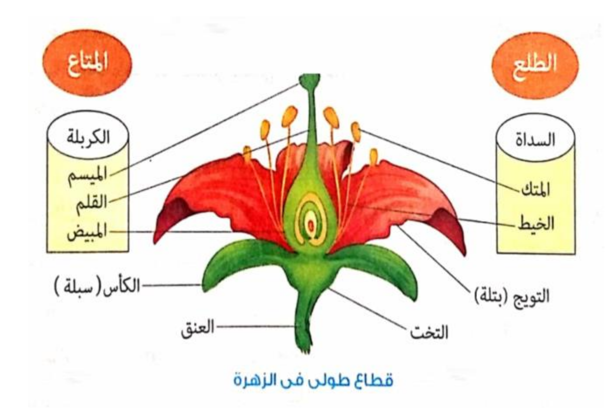
(1) **الكأس (المحيط الخارجي للزهرة)**

1. يتكون من أوراق خضراء تسمى **السبلات**.

2. **الوظيفة** : حماية أجزاء الزهرة الداخلية من عوامل الجفاف أو الأمطار أو الرياح.

(2) **التُويج (يلي الكأس للداخل)**

1. يتكون من صف واحد أو أكثر من أوراق ملونة تسمى **البتلات**.



قطاع طولى فى الزهرة

2. **الوظيفة** :

أ. حماية الأجزاء الجنسية للزهرة.

ب. جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح.



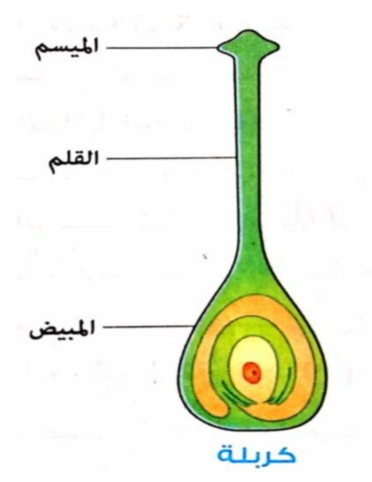
(3) **<u>الطلع (عضو التذكير في الزهرة ، يلي التويج للداخل ، قبل المتاع)</u>**

1. يتكون من أوراق متعددة تسمى **الأسدية** ، كل **سداة** منها تتكون من :

أ. **الخيط** : يحمل على قمته انتفاخ يسمى المتك.

ب. **المتك** : يحتوي على أربعة أكياس من حبوب اللقاح.

2. **الوظيفة** : إنتاج حبوب اللقاح.



(4) **<u>المتاع (عضو التأنيث في الزهرة ، وهو يقع في مركزها)</u>**

1. يتكون من **كربلة واحدة أو أكثر** ، قد تلتحم أو تبقى منفصلة.

2. قد تحتوي الكربلة على **غرفة واحدة أو أكثر** ، وكل منها عبارة عن :

أ. **المبيض** : قاعدة الكربلة المنتفخة التي تحتوي على البويضات.

ب. **القلم** : عنق رفيع يعلو المبيض وينتهي بالميسم.

ج. **الميسم** : قرص لزج تلتصق عليه حبوب اللقاح.

3. **الوظيفة** : إنتاج البويضات.

س : **قارن بين الكأس والتويج** (المكان والتركيب والوظيفة) **؟!**

س : **قارن بين الطلع والمتاع** (المكان والتركيب والوظيفة) **؟!**

ملاحظة

- **يصعب تمييز أوراق الكأس عن التويج** في **أزهار معظم نباتات الفلقة الواحدة** ، مثل (التيوليب والبصل) ، لذا يُعرف **المحيطان الخارجيان** لهما باسم (**الغلاف الزهري**) " بدون تمييز" .

(1) تكوين حبوب اللقاح (مراحل نضج أو إنضاج المتك)

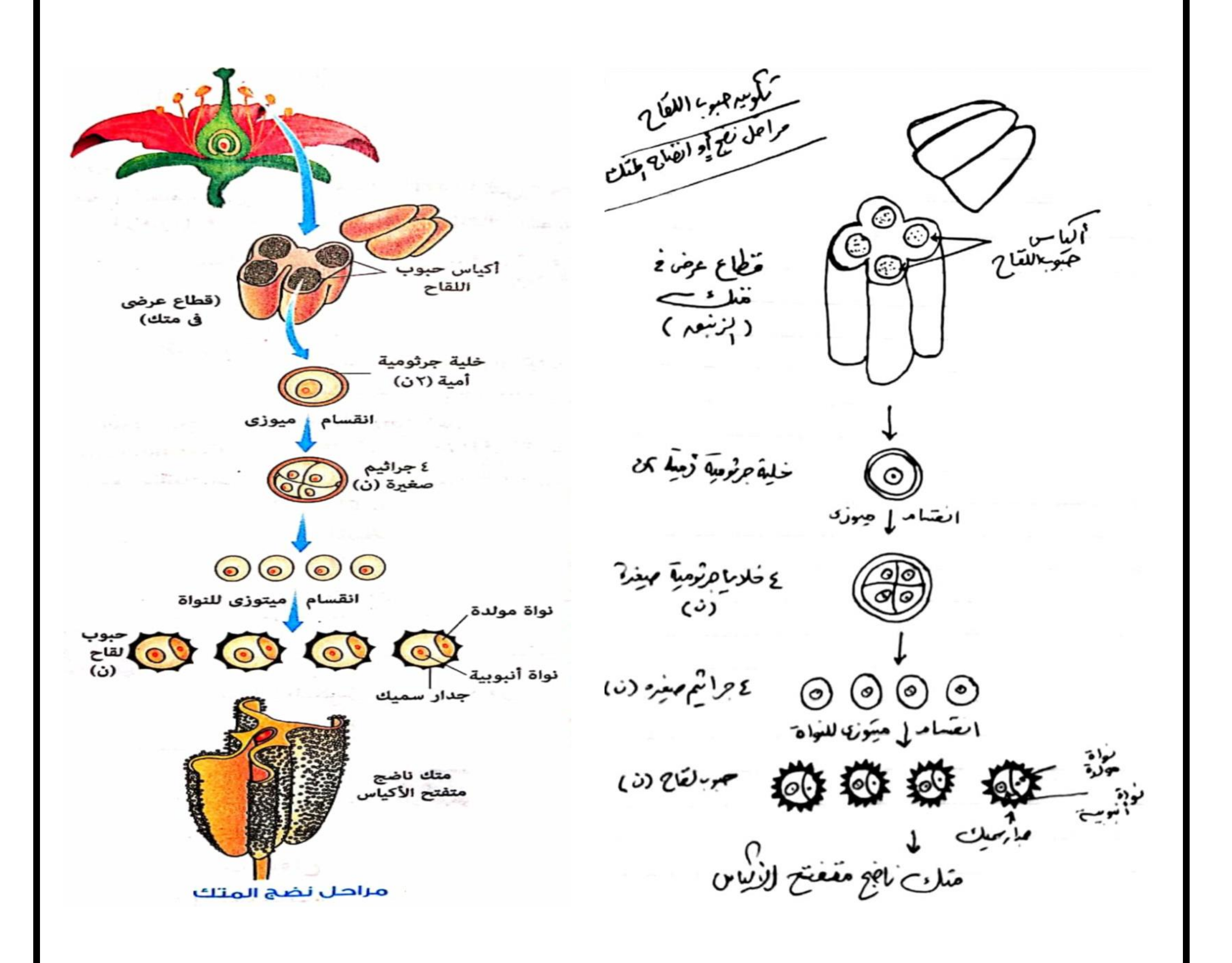
** عند فحص **قطاع عرضي** في متك ناضج لأحد الأسدية كبيرة الحجم (كما في **الزنبق**) نشاهد أن المتك يحتوي على **أربعة أكياس** لحبوب اللقاح ، **يتم فيها تكوين حبوب اللقاح كالتالي** :

(1) **أثناء نمو الزهرة** (قبل أن تتكون حبوب اللقاح) ، فإن **أكياس حبوب اللقاح** تكون **مليئة** بخلايا **كبيرة الأنوية** تحتوي على عدد **زوجي** من الصبغيات (2 ن) تسمى **الخلايا الجرثومية الأمية**.

(2) تنقسم كل خلية جرثومية أمية إنقساماً **ميوزياً** لتكون أربع خلايا بكل منها عدد **فردي** من الصبغيات (ن) ، وتسمى **الجراثيم الصغيرة**.

(3) تنقسم نواة الجرثومة الصغيرة انقساماً **ميتوزياً** إلى نواتين تعرف إحداهما بـ (**النواة الأنبوبية**) ، والآخرى بـ (**النواة المولدة**) ، وبذلك تتكون **حبة اللقاح** ، ثم يتغلظ غلافها مكوناً **جدار سميك** لحمايتها.

(4) **يصبح المتك ناضجاً** ، ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين ، وتتفتح الأكياس ، **وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للإنتشار**.



(2) تكوين البويضات (مراحل نضج أو إنضاج المبيض)

** أثناء تكوين حبوب اللقاح في المتك ، تحدث تغيُرات مناظرة في المبيض ، كالتالي :

(1) تظهر البويضة **كانتفاخ بسيط** على الجدار الداخلي للمبيض ، وهى تحتوي على **خلية جرثومية أمية كبيرة** (2 ن).

(2) <u>**ومع نمو البويضة**</u> :

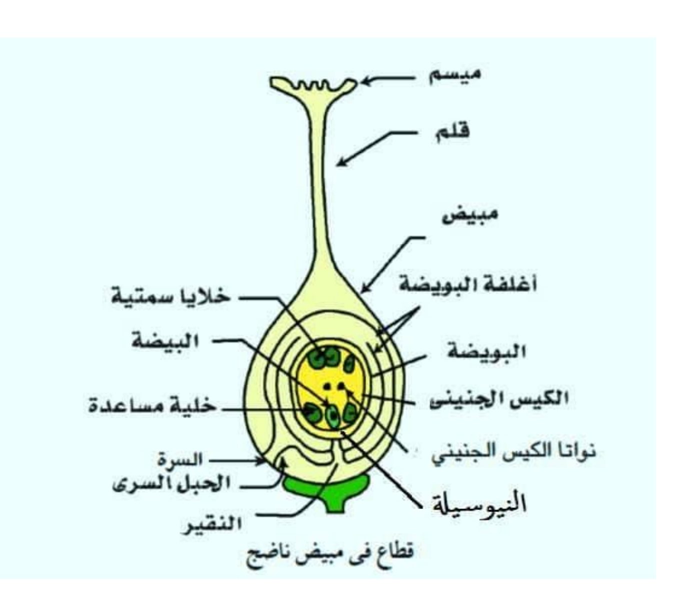
1. يتكون لها **عنق أو حبل سري** يصلها بجدار المبيض ومن خلاله تصل إليها المواد الغذائية.
2. يتكون حولها **غلافان يحيطان بها تماماً** فيما عدا **ثقب صغير** يسمى (**النُقير**) يتم من خلاله إخصاب البويضة.

(3) تنقسم **الخلية الجرثومية الأمية** (2 ن) داخل البويضة انقساماً **ميوزياً** لتعطي **صفاً من أربع خلايا** بكل منها عدد **فردي** من الصبغيات (ن).

(4) تتحلل **ثلاثة** من هذه الخلايا وتبقى **واحدة** تنمو بسرعة مكونة **الكيس الجنيني** ، الذي يحيط به **نسيج غذائي** يسمى (**النيوسيلة**).

(5) <u>**يحدث داخل الكيس الجنيني عدة تغيرات كما يلي**</u> :

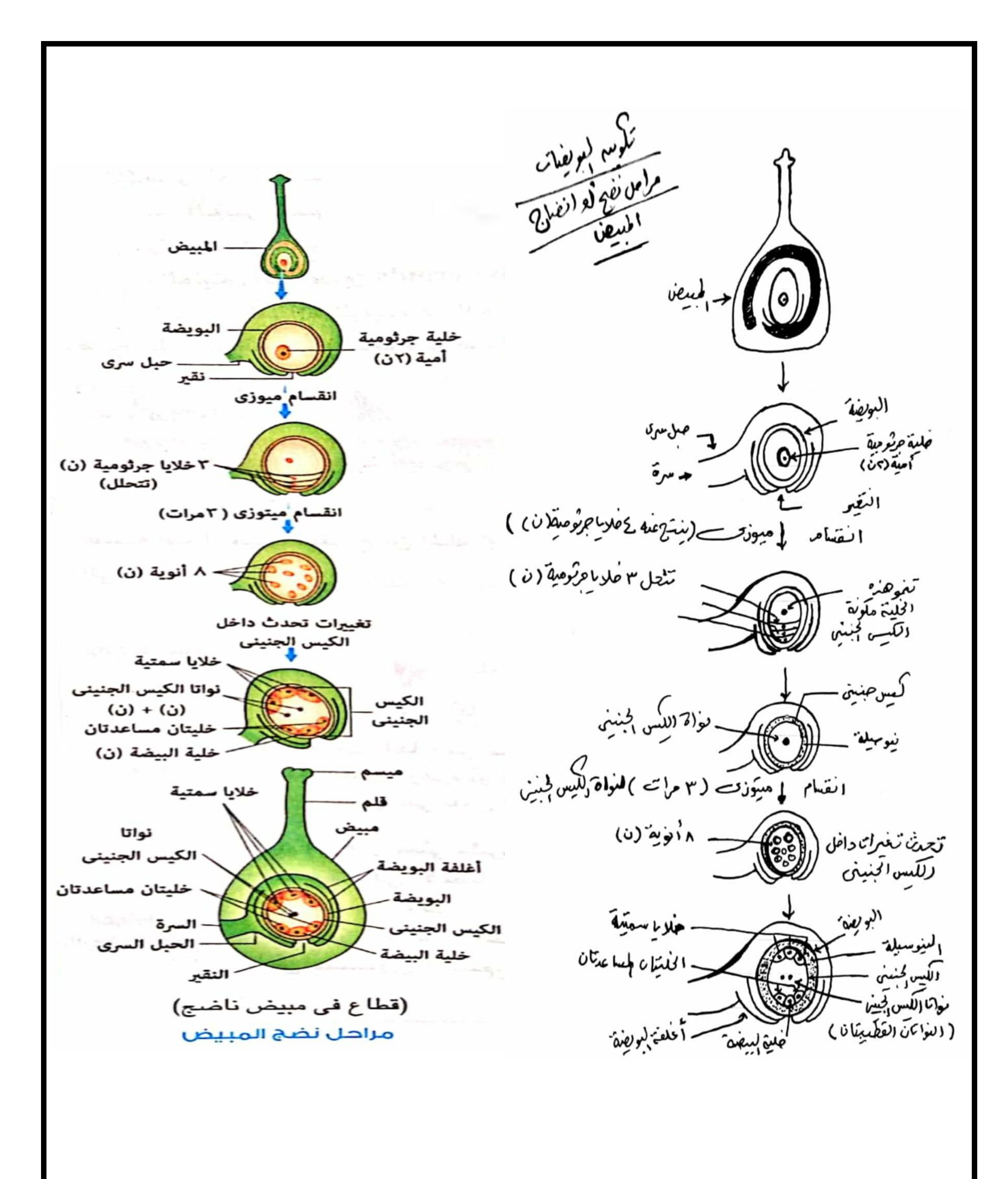
1. تنقسم النواة انقساماً **ميتوزياً ثلاث مرات** لتنتج **8** أنوية ، تهاجر كل **4** منها إلى أحد طرفي الكيس الجنيني.
2. تنتقل **واحدة** من كل أربع أنوية إلى **وسط الكيس الجنيني** ، ويعرفان بـ (**النواتين القطبيتين**) " **نواتا الكيس الجنيني** ".
3. تحاط كل **نواة** من **الثلاث الباقية** في كل من طرفي الكيس الجنيني **بكمية من السيتوبلازم وغشاء رقيق** ، لتُكون **خلايا**.
4. تنمو **الخلية الوسطية** من الخلايا الثلاث القريبة من **النقير** لتصبح **خلية البيضة** ، وتعرف الخليتان المجاورتان بـ (**الخليتين المساعدتين**).
5. **أما الخلايا الثلاث البعيدة عن النقير** تسمى (**الخلايا السمتية**).



(6) تصبح **خلية البيضة** حينئذ جاهزة **لعملية الإخصاب**.

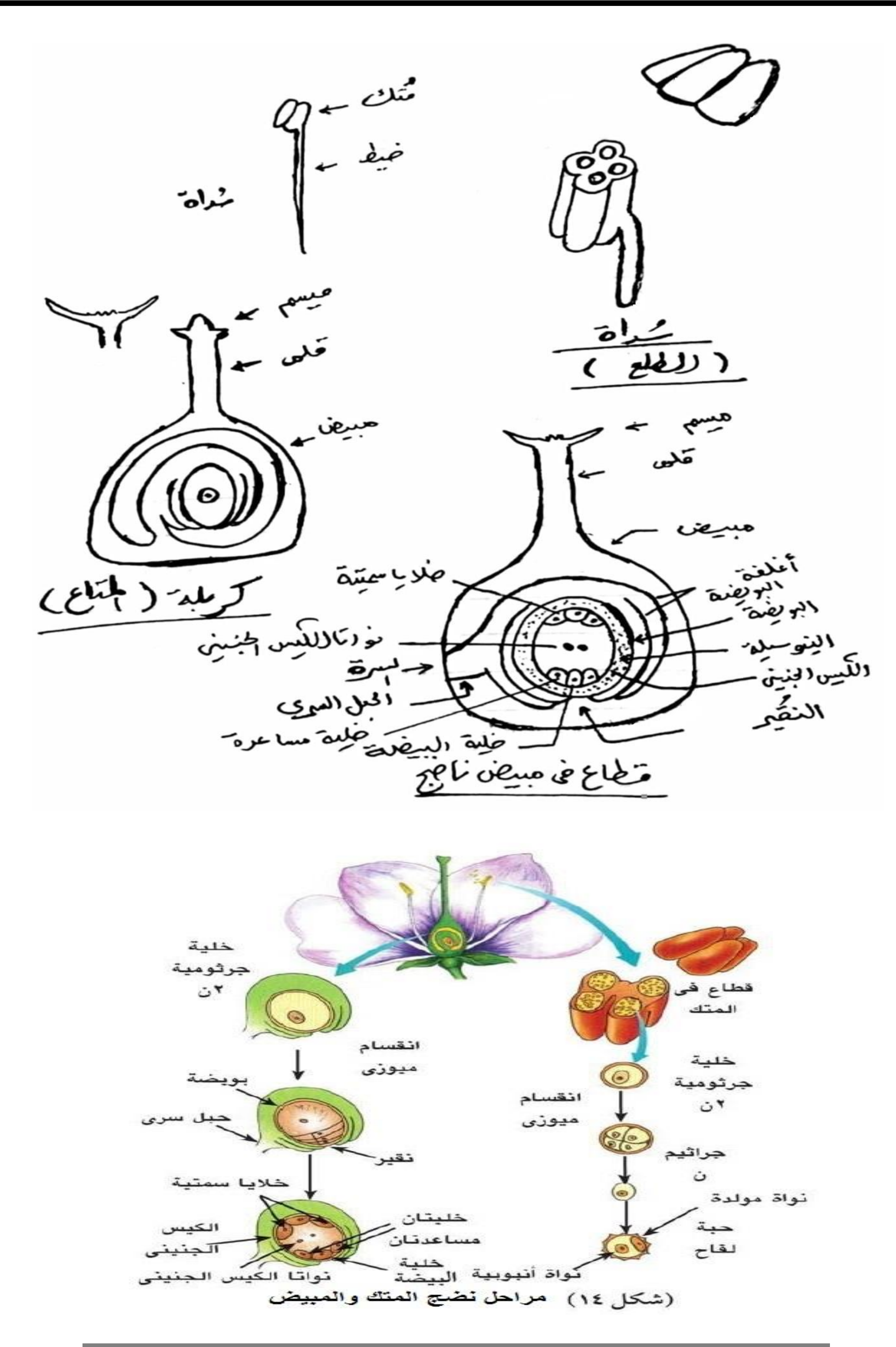
ملاحظة

- تُمثل **خلية البيضة المشيج المؤنث في النباتات الزهرية**.
- <u>**البويضة في النباتات الزهرية**</u> : **إنتفاخ بسيط** على الجدار الداخلي للمبيض ، يتكون لها **عنق** أو **حبل سري** يصلها بجدار المبيض ، ويتكون حولها **غلافان** يحيطان بها تماماً ، فيماعدا **ثقب صغير** يسمى **النقير**.
- <u>**خلية البيضة**</u> (**النباتات الزهرية**) : **المشيج المؤنث** في النباتات الزهرية ، وهى **إحدى خلايا الكيس الجنيني للبويضة** التي تقع أمام النقير بين الخليتين المساعدتين ، تندمج نواتها مع إحدى النواتين الذكريتين لحبة اللقاح لتكوين **الزيجوت** الذي ينقسم مكوناً **الجنين**



(قطاع فى مبيض ناضج)

مراحل نضج المبيض



(شكل ١٤) مراحل نضج المتك والمبيض

(3) التلقيح والإخصاب

أولاً : عملية التلقيح في النباتات الزهرية

(1) **التعريف** : عملية إنتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة.

(2) **الأهمية** :

1. تُوفر للزهرة **الخلايا الذكرية** (**الأمشاج الذكرية**) اللازمة لعملية الإخصاب في البويضة لتكوين **البذرة**.

2. تُحفز **نشاط الأوكسينات** اللازمة لنمو **المبيض** إلى **ثمرة ناضجة** (حتى لو لم يتم الإخصاب).

(3) **الأنواع** :

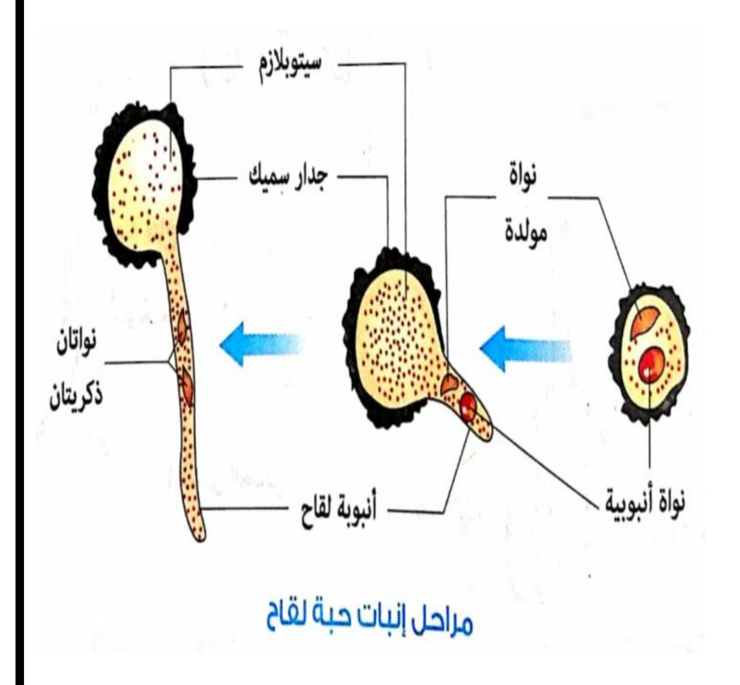
	(أ) التلقيح الذاتي	(ب) التلقيح الخلطي
المفهوم	انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو إلى ميسم زهرة آخرى على نفس النبات.	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة آخرى على نبات آخر من نفس النوع.
العوامل المؤثرة	* أن تكون الأزهار خنثى بشرط : 1- نضج شقي الأعضاء الجنسية في نفس الوقت. 2- أن يكون مستوى المتك مرتفع عن مستوى الميسم.	1- أن تكون الأزهار وحيدة الجنس. 2- نضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الآخر. 3- أن يكون مستوى المتك منخفضاً عن مستوى الميسم.

(4) **وسائل نقل حبوب اللقاح في التلقيح الخلطي** :

(الهواء – الحشرات – الماء – الإنسان).



التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي



مراحل إنبات حبة لقاح

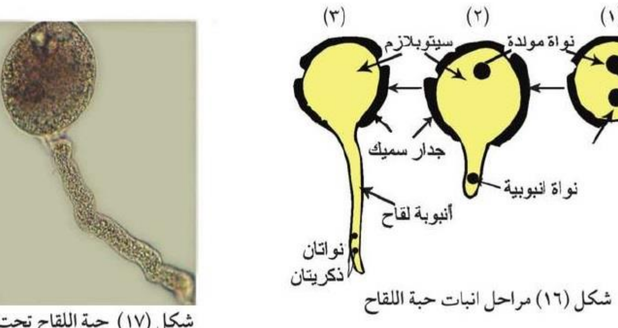
ثانياً : عملية الإخصاب في النباتات الزهرية

(1) الخطوة الأولى : إنبات حبة اللقاح

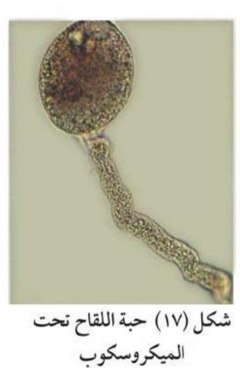
- بمجرد سقوط حبة اللقاح على الميسم ، تبدأ في الإنبات ، حيث :

1. تقوم **النواة الأنبوبية** بتكوين **أنبوبة لقاح** تخترق الميسم والقلم حتى تصل إلى **موقع النقير** في المبيض ، ثم تتلاشى **النواة الأنبوبية**.

2. بينما تنقسم **النواة المولدة** انقساماً **ميتوزياً** مكونة **نواتين ذكريتين**.



شكل (١٦) مراحل انبات حبة اللقاح


شكل (١٧) حبة اللقاح تحت الميكروسكوب

(2) الخطوة الثانية : الإخصاب المزدوج



نواة ذكرية (ن) + نواة خلية البيضة (ن) ← زيجوت (٢ن) ← جنين (٢ن)

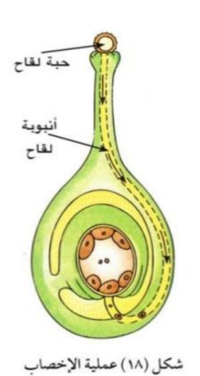
نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (٢ن) ← نواة الإندوسبرم (٣ن)

1. التعريف : عملية إندماج **إحدى النواتين الذكريتين** (ن) من حبة اللقاح مع **نواة خلية البيضة** (ن) لتكوين **الزيجوت** (2 ن) ، الذي ينقسم مكوناً مكوناً **الجنين** (2 ن) ، واندماج **النواة الذكرية الأخرى** (ن) مع **النواة الناتجة من إندماج نواتا الكيس الجنيني** (النواتان القطبيتان) (كل منهما ن) لتكوين **نواة الإندوسبرم** (3 ن) التي تنقسم لتعطي **نسيج الإندوسبرم**.

2. مراحل الإخصاب المزدوج :

(أ) المرحلة الأولى (إخصاب خلية البيضة) :

1. تنتقل **النواة الذكرية الأولى** (ن) من **أنبوبة اللقاح** (حبة اللقاح) إلى **البويضة** من خلال **النقير**.
2. تندمج هذه النواة مع **نواة خلية البيضة** (ن) فيتكون **الزيجوت** (2 ن).
3. ينقسم الزيجوت **ميتوزياً** مكوناً **الجنين** (2 ن).



شكل (١٨) عملية الإخصاب

نواة ذكرية (ن) + نواة خلية البيضة (ن) ← إخصاب ← زيجوت (٢ن) ← انقسام ميتوزي ← جنين (٢ن)

(ب) المرحلة الثانية (الإندماج الثلاثي) :

(1) **التعريف** : عملية اندماج **إحدى النواتين الذكريتين** لحبة اللقاح مع **النواة الناتجة** من اندماج **نواتا الكيس الجنيني** لتكوين **نواة الإندوسبرم**.

(2) **الطريقة** :

1. تنتقل **النواة الذكرية الثانية** (ن) من حبة اللقاح إلى **البويضة**.

نواة ذكرية (ن)	+	نواتا الكيس الجنيني (ن) + (ن)	اندماج ثلاثي ←	نواة الإندوسبرم (٣ن)

2. تندمج **النواة الذكرية** مع **النواة الناتجة** من إندماج **نواتا الكيس الجنيني** (**النواتان القطبيتان**) (كل منهما ن) لتكوين **نواة الإندوسبرم** (**3 ن**).

3. تنقسم **نواة الإندوسبرم** (**3 ن**) لتعطي **نسيج الإندوسبرم** (**يعمل على تغذية الجنين في مراحل نموه الأولى** ، **ويبقى هذا النسيج خارج الجنين** ، **فيشغل بذلك جزءاً من البذرة** .. **يبقى في الحبوب ويتحلل في البذور**).

(4) تكوين الثمار والبذور

(1) بعد حدوث **الإخصاب** يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم ، ولا يبقى من الزهرة سوى **مبيضها**.

(2) **تكوين الثمرة** :

1. يختزن **المبيض** الغذاء (**تشحم المبيض**) ، فيكبر في الحجم وينضج ، متحولاً إلى **ثمرة** ، بفعل الهرمونات (**الأوكسينات**) التي يفرزها المبيض.

2. يصبح **جدار المبيض** غلافاً للثمرة.

(3) **تكوين البذرة** :

1. تتحول **البويضة** إلى **بذرة** بعد أن تتحلل **الخليتان المساعدتان والخلايا السمتية** ، ويبقى **ثقب النقير** ليدخل منه الماء إلى **البذرة** عند الإنبات.

2. يصبح **جدار البويضة** (**أغلفة البويضة**) غلافاً للبذرة.

(4) **يمكن التمييز بين البذور من حيث احتفاظها بالإندوسبرم إلى بذور إندوسبرمية وبذور لا إندوسبرمية** :

	البذور الإندوسبرمية (الحبوب)	البذور اللاإندوسبرمية (البذور)
الإندوسبرم	يحتفظ الجنين فيها بالإندوسبرم فيظل موجود.	يتغذى الجنين على الإندوسبرم أثناء تكوينه (مما يضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين في الفلقتين).
الأغلفة	تلتحم أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة ، وتعرف حينئذ بـ (الحبة).	تتصلب الأغلفة البيضية لتكوين القصرة ، وتعرف حينئذ بـ (البذرة).
نوعها	بذور ذات فلقة واحدة	بذور ذات فلقتين
أمثلة	القمح – الذرة	الفول – البسلة

ملاحظات

1- **الثمرة الكاذبة** :

** **التعريف** : هى الثمرة التي **يتشحم فيها أي جزء غير مبيضها بالغذاء**.

** **مثال** : **ثمرة التفاح** التي يتشحم فيها **التخت** (وهو ما يؤكل).

(**يتشحم** : **أي يختزن أو يمتلئ أو يزداد أو ينمو أو يسمن**).

2- **عدد الأنوية التى تشارك فى تكوين البذرة أو الحبة يساوي** 5 أنوية.

(**نواتان ذكريتان + نواتا الكيس الجنيني أو النواتان القطبيتان + نواة خلية البيضة**).

3- **يؤدي نضج الثمار والبذور (غالباً) إلى تعطيل النمو الخضري للنبات وأحياناً إلى موته خاصة في النباتات الحولية** (**علل** ؟!)

وذلك بسبب استهلاك المواد الغذائية المختزنة وتثبيط الهرمونات ، فإذا لم يتم التلقيح والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة.

4- **النباتات الحولية** هى نباتات تعيش لموسم زراعي واحد فقط ، ثم تتلاشى بعد ترك بذورها في التربة ، **مثل** : **الذرة والشعير**.

5- **هناك بعض الثمار التى تحتفظ بأجزاء من الزهرة ، مثل** :

- **ثمرة الرومان** : تبقى بها **أوراق الكأس والأسدية**.
- **ثمرة الباذنجان والبلح** : تبقى بها **أوراق الكأس**.
- **ثمرة القرع** : تبقى بها **أوراق التويج**.

6- **إذا لم يتم التلقيح والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة**.

س : **قارن بين**

1. **حبة اللقاح والبويضة في النباتات الزهرية**.
2. **الحبة والبذرة** (البذور الإندوسبرمية والبذور اللاإندوسبرمية).
3. **الثمرة والبذرة**.
4. **غلاف الثمرة وغلاف البذرة**.

مصير مكونات الزهرة

(1) **في حالة عدم حدوث تلقيح وإخصاب :**

** **تذبل الزهرة وتسقط** دون تكوين الثمرة.

(2) **في حالة حدوث تلقيح فقط دون حدوث إخصاب :**

** يتم تحفيز **نشاط الأوكسينات** اللازمة **لنمو المبيض** إلى **ثمرة ناضجة.**

(3) **في حالة حدوث تلقيح وإخصاب :**

1. **المحيطات الزهرية** :

أ. **يذبل الكأس والتويج والطلع والمتاع** عدا **المبيض.**

ب. وقد **تحتفظ بعض الثمار بأجزاء منها** ، مثل (**الكأس** في ثمرة **الباذنجان والبلح** / **الكأس والأسدية** كما في ثمرة **الرومان** / **التويج** كما في ثمرة **القرع**).

2. **جدار المبيض** : يتحول إلى **غلاف الثمرة.**

3. **المبيض** : يتحول إلى **ثمرة.**

4. **جدار البويضة** : يتحول إلى **غلاف البذرة.**

5. **البويضة** : تتحول إلى **بذرة** (إما إندوسبرمية " **حبة** " أو لاإندوسبرمية " **بذرة** ").

6. **خلية البيضة** : تتحول إلى **جنين.**

7. **نواتا الكيس الجنيني** : تتحول إلى **نسيج الإندوسبرم** (يبقى في الحبوب ويتحلل في البذور).

8. **الخلايا السمتية والخليتان المساعدتان** : **تتحلل.**

9. **النقير** : يبقى ليدخل منه الماء إلى **البذرة** عند الإنبات.

الإثمار العذري

(1) **التعريف :**

عملية **تكوين ثمار بدون بذور** لأنها تتكون **بدون عملية إخصاب** (وهو ما لا يعتبر تكاثر). (**أو**)

قدرة المبيض (**مبيض الزهرة**) على **تكوين ثمرة بدون بذرة** لأنها تتكون **بدون عملية إخصاب.**

(2) **الأنواع :**

1. **طبيعي** : كما في الموز والأناناس.

2. **صناعي** ، **يتم بإحدى الطريقتين التاليتين** :

(أ) رش **المياسم بخلاصة حبوب اللقاح** (حبوب لقاح مطحونة في الإثير الكحولي).

(ب) استخدام **أندول أو نافثول حمض الخليك.**

- **الغرض منه** : **تنبيه المبيض لتكوين الثمرة.**

س : **اذكر الأهمية البيولوجية لكل من**

1. الإثير الكحولي.
2. أندول أو نافثول حمض الخليك.

س : **اذكر مكان ووظيفة كل من** : (المتك – النواة المولدة – النواة الأنبوبية – النقير – أنبوبة اللقاح – النيوسيلة – نسيج الإندوسبرم – الحبل السري في النبات – المُح) ؟!

مقارنة بين الإثمار العذري والتوالد البكري

	الإثمار العذري	التوالد البكري
أين يحدث ؟ (مكان الحدوث)	النبات	الحيوان
المفهوم (التعريف)	قدرة المبيض (مبيض الزهرة) على تكوين ثمرة بدون بذرة لأنها تتكون بدون عملية إخصاب.	قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج المذكر.
هل يعتبر تكاثراً ؟	لا يعتبر تكاثراً.	يعتبر نوعاً خاصاً من التكاثر اللاجنسي.
أنواعه	1. يتم طبيعياً كما في الموز والأناناس.	1. يتم طبيعياً كما في حشرة المن ونحل العسل.
	2. يتم صناعياً برش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح أو باستخدام أندول أو نافثول حمض الخليك لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة.	2. يتم صناعياً بتنشيط البويضات بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو للوخز بالإبر كما في الضفدعة ونجم البحر ، أو باستخدام منشطات مماثلة لتكوين أجنة مبكرة من بويضاتها كما في الأرانب.

ثالثاً : التكاثر في الإنسان

** **ينتمى الإنسان إلى طائفة الثدييات التى تتميز بالآتى** :

1. **حمل الجنين حتى الولادة** : لذا فإن بويضاتها تكون صغيرة وشحيحة **المُح** لاعتماد الجنين على الأم في الحصول على الغذاء لوجوده داخل الرحم.

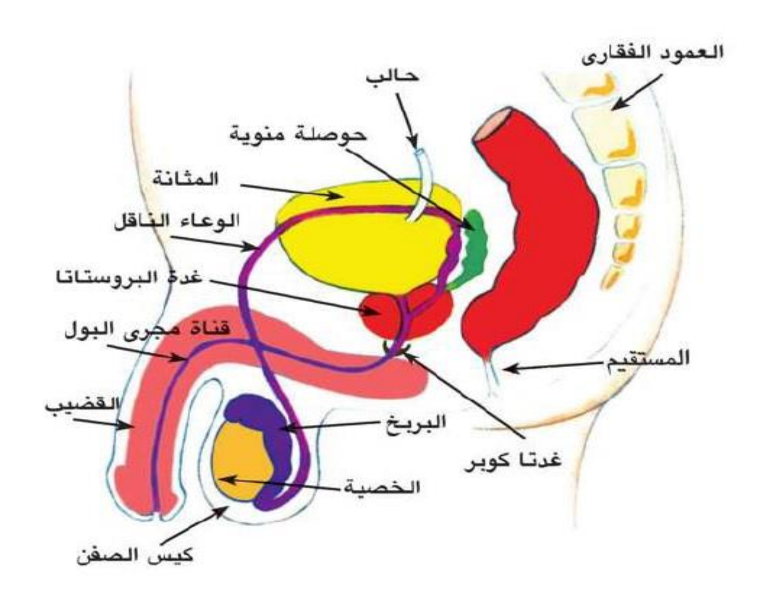
2. **إنتاج الصغار يكون محدوداً** : نظراً لما تلقاه من رعاية الأبوين حيث تصل هذه الرعاية أقصاها في الإنسان الذي تحتاج صغاره إلى سنوات طوال من التربية نظراً لتقدم عقله وتميز هيئته.

المُح : غذاء مدخر في البويضات يعتمد عليه الجنين أثناء تكوينه.

** **سوف نتناول فى التكاثر فى الإنسان ما يلى** :

1. **الجهاز التناسلي الذكري.**
2. **الجهاز التناسلي الأنثوي.**
3. **الإخصاب.**
4. **الحمل ونمو الجنين.**
5. **الولادة والرضاعة.**
6. **تعدد المواليد.**
7. **مشاكل مرتبطة بالإنجاب.**
8. **زراعة الأنوية.**
9. **بنوك الأمشاج.**

(1) الجهاز التناسلي الذكري



شكل (١٩) الجهاز التناسلى الذكرى فى الإنسان (منظر جانبى)

(1) **<u>الموقع</u>** :

1. جزء من الجهاز التناسلي الذكري يقع في **منطقة الحوض بالقرب من المثانة** (الوعاءان الناقلان والغدد التناسلية الملحقة جزء من قناة مجرى البول).

2. والجزء الآخر يقع **خارج تجويف البطن** (الخصيتان والبربخان والقضيب).

(2) **<u>الوظيفة</u>** :

1. **إنتاج الحيوانات المنوية.**

2. **إنتاج هرمونات الذكورة** ، التي تسبب ظهور **الصفات الذكرية الثانوية** ، مثل خشونة الصوت ، قوة العضلات ، نمو الشعر على الوجه ....إلخ.

(2) **<u>التركيب</u>**

** **<u>يتركب الجهاز التناسلى الذكرى للإنسان من</u>** : (الخصيتان – البربخان – الوعاءان الناقلان – الغدد التناسلية الملحقة " الحويصلتان المنويتان وغدة البروستاتا وغدتا كوبر " – القضيب).

1) **<u>الخصيتان</u>** :

1- **<u>التركيب</u>** : **تحاط الخصيتان بكيس الصَفْن الذي يتدلى خارج تجويف البطن** ... (علل ؟!) للحفاظ على درجة حرارة الخصيتين منخفضة عن (أو أقل من) درجة حرارة الجسم بما يناسب تكوين الحيوانات المنوية فيهما.

2- **<u>أهمية الخصية (الوظيفة)</u>** :

أ. إنتاج الحيوانات المنوية.

ب. إفراز هرمون **التستوستيرون** الذي يعمل على ظهور الصفات الذكرية الثانوية عند البلوغ ونمو البروستاتا والحوصلتين المنويتين.

ملاحظة

* تنتقل الخصيتان من **التجويف البطني** إلى **كيس الصَفْن** في **الجنين** خلال **أشهر الحمل الأخيرة** ، فإذا **تعطل خروجهما تتوقفان عن إنتاج المني** عند **البلوغ** مما **يسبب العقم**.

2) **البربخان** :

* **التركيب** : كل منهما عبارة عن قناة تلتف حول نفسها ، تخرج من الخصية ، وتصب في قناة تسمى (**الوعاء الناقل**).

* **وظيفة البربخ** : يتم فيه **تخزين** الحيوانات المنوية.

3) **الوعاءان الناقلان** :

* يقوم كل منهما **بنقل** الحيوانات المنوية من **البربخ** إلى **قناة مجرى البول**.

4) **الغدد التناسلية الملحقة** :

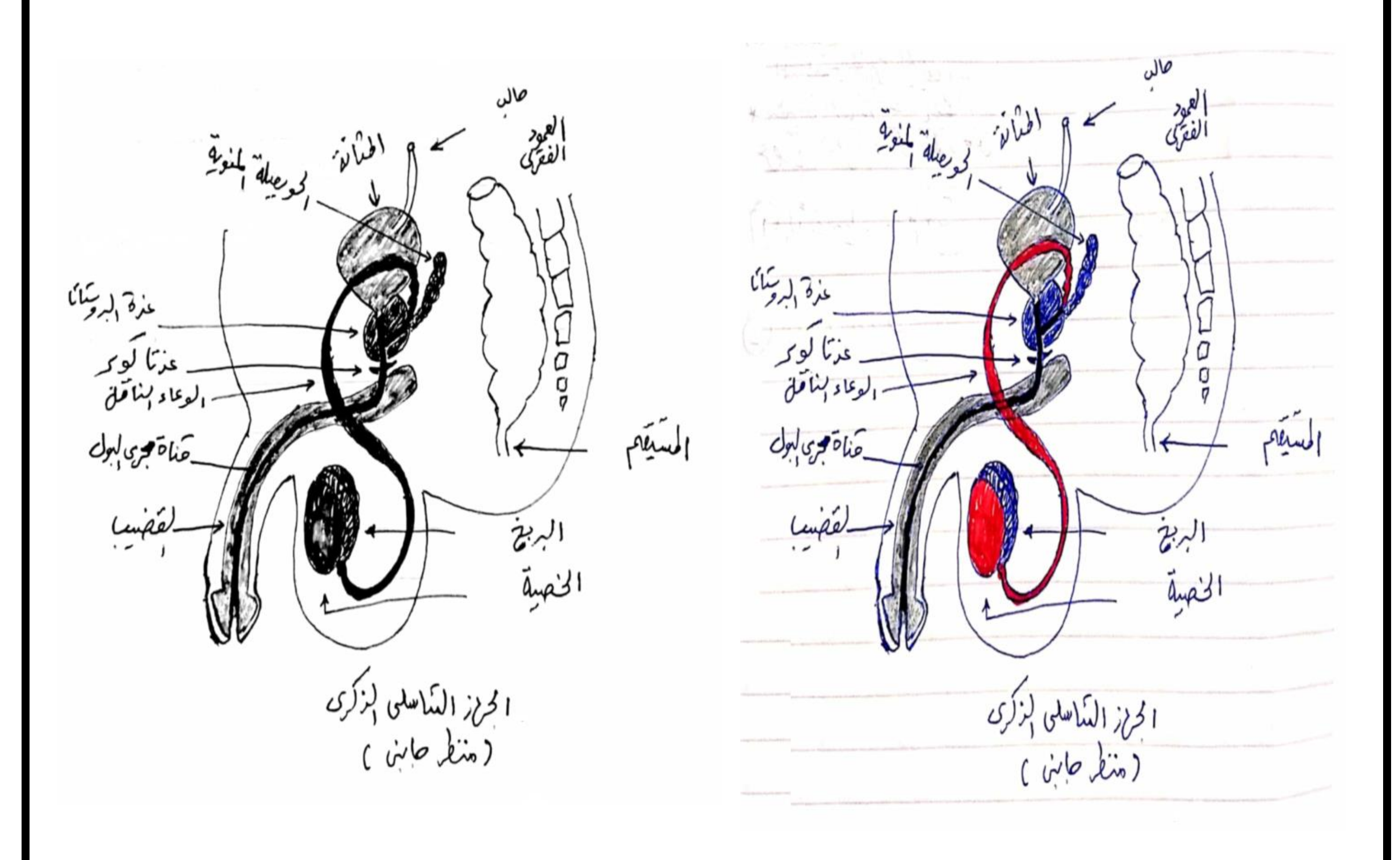
* **تشمل** :

(أ) **الحويصلتان المنويتان** : تقوم بإفراز **سائل قلوي** يحتوي على سكر **فركتوز** لتغذية الحيوانات المنوية.

(ب) **غدة البروستاتا وغدتا كوبر** : تقوم بإفراز **سائل قلوي** يمر في قناة مجرى البول (قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة) ، **فيعمل على معادلة وسطها الحمضي ليصبح وسطاً مناسباً لمرور الحيوانات المنوية**.

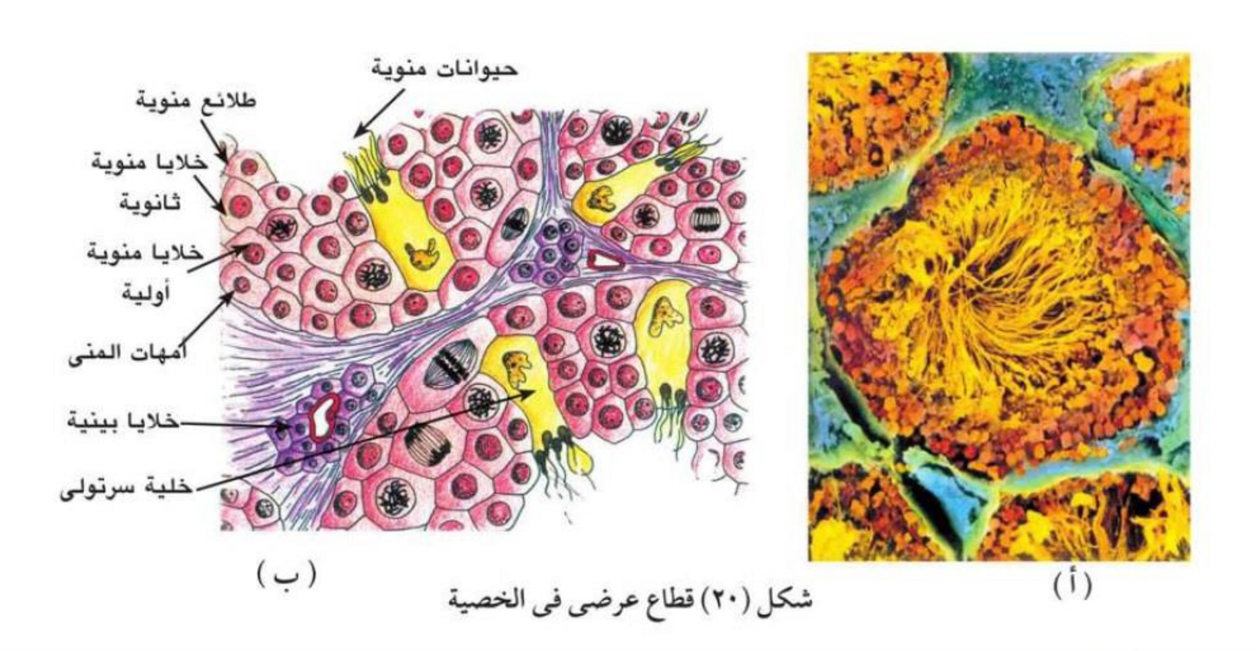
5) **القضيب** :

* عضو يتكون من **نسيج إسفنجي** تمر فيه **قناة مجرى البول** ، حيث تنتقل من خلالها البول والحيوانات المنوية كل على حدة.

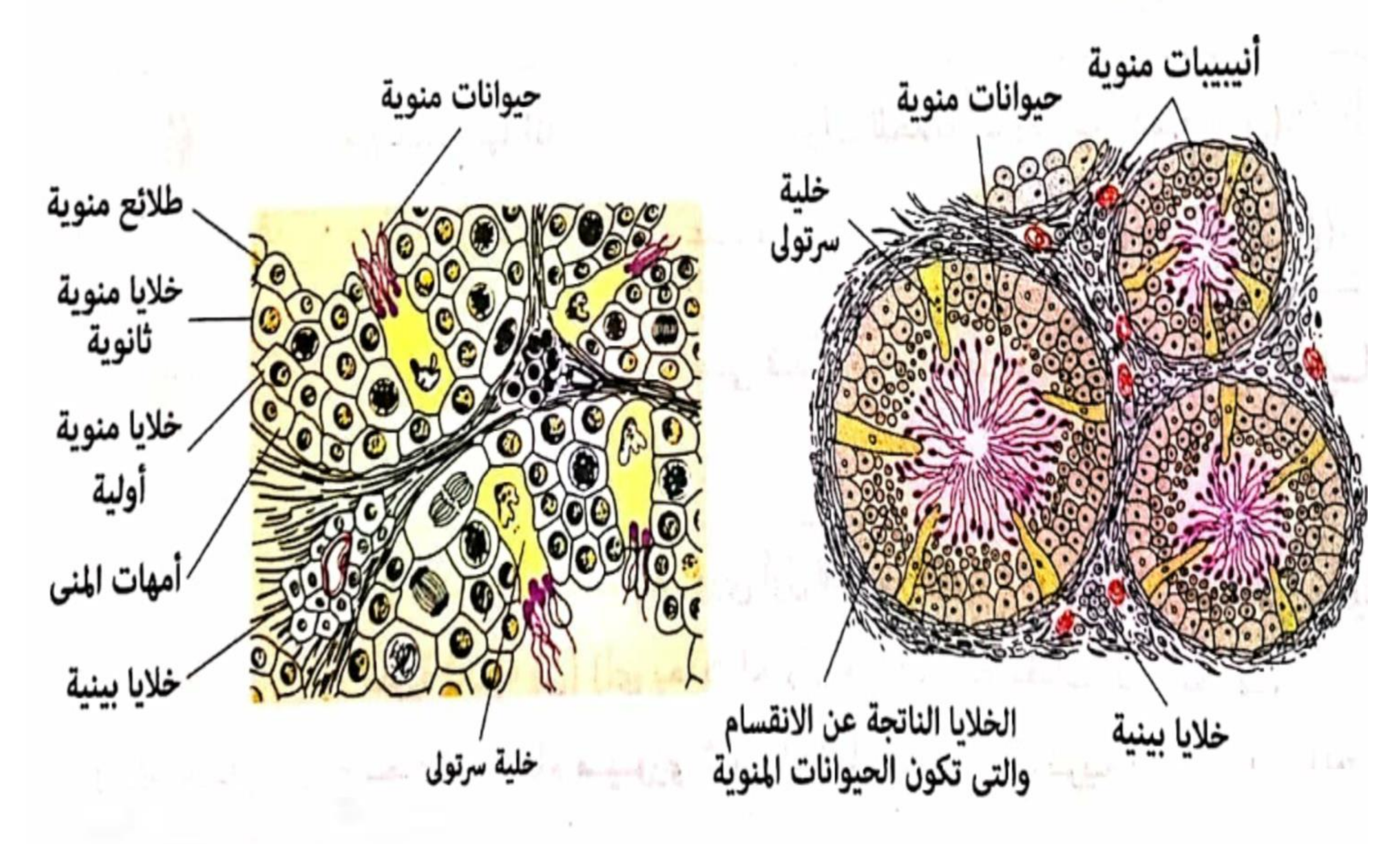


التركيب المجهري للخصية

** **يتضح من خلال دراسة قطاع عرضى فى الخصية أنها تتكون من** :



شكل (٢٠) قطاع عرضى فى الخصية



قطاع عرضى فى الخصية

(1) **الأنيبيبات المنوية** :

1. **المكان والعدد** : توجد بعدد كبير داخل الخصية.

2. **الملائمة الوظيفية (التركيب والوظيفة)** :

*** كل أنيبة منوية يوجد داخلها نوعين من الخلايا ، هما :**

(أ) **خلايا جرثومية أمية 2 ن** :

1. تبطن الأنيبيبات المنوية من الداخل.

2. تنقسم عدة انقسامات لتكون في النهاية الحيوانات المنوية.

(ب) **خلايا سرتولي** :

1. تفرز سائل يعمل على تغذية الحيوانات المنوية داخل الخصية.

2. يعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضاً.

(2) **خلايا بينية** :

1. **المكان** : توجد بين الأنيبيبات المنوية (الخصية).

2. **الوظيفة** : تقوم بإفراز **هرمون التستوستيرون** الذي يعمل على ظهور **الصفات الذكرية الثانوية** عند البلوغ ونمو البروستاتا والحويصلتين المنويتين.

مراحل تكوين الحيوانات المنوية

<u> تمر عملية تكوين الحيوانات المنوية بأربع مراحل هامة ، وهى :</u>**

(1) **<u>مرحلة التضاعف</u>** :

1. يحدث فيها **انقسام ميتوزي** عدة مرات للخلايا الجرثومية الأمية (2 ن).

2. ينتج عن هذا الإنقسام عدد كبير من الخلايا تسمى **أمهات المني** (2 ن).

(2) **<u>مرحلة النمو</u>** :

* تختزن فيها أمهات المني قدراً من الغذاء ، فتتحول إلى **خلايا منوية أولية** (2 ن).

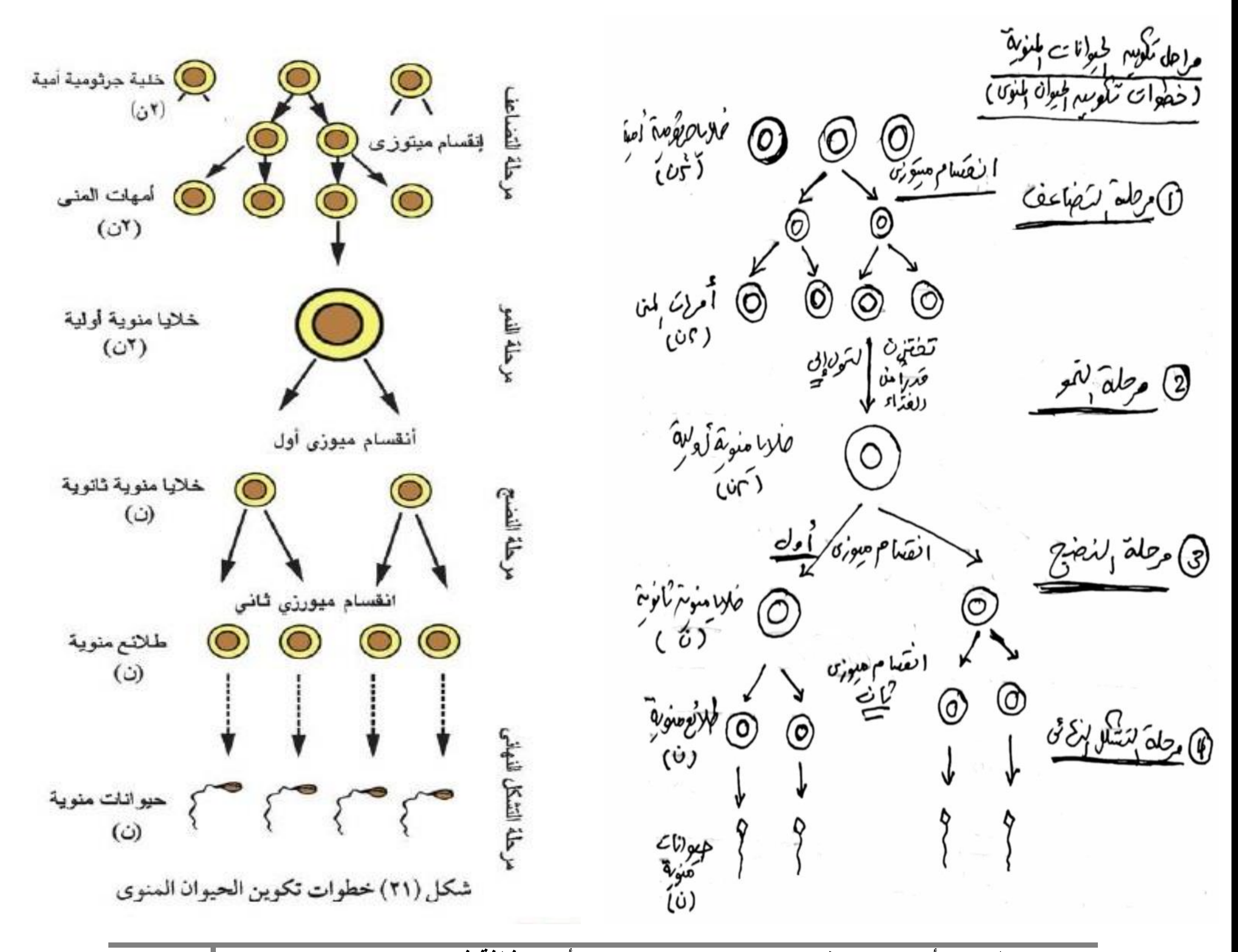
(3) **<u>مرحلة النضج</u>** :

1. يحدث فيها انقسام **ميوزي أول** للخلايا المنوية **الأولية** (2 ن) ، فتعطي خلايا منوية **ثانوية** (ن) (أي يحدث إختزال في عدد الصبغيات إلى النصف).

2. يحدث انقسام **ميوزي ثان** للخلايا المنوية **الثانوية** (ن) ، فتعطي **طلائع منوية** (ن).

(4) **<u>مرحلة التشكل النهائي</u>** :

* تتحول فيها **الطلائع المنوية** إلى **حيوانات منوية** (ن).



شكل (٣١) خطوات تكوين الحيوان المنوى

تركيب الحيوان المنوي (المشيج المذكر)

** **التركيب** :

(1) **الرأس** :

* **تحتوي على** :

1. **نواة** : بها 23 كروموسوم.

2. **جسم قمي** :

أ- يوجد في مقدمة الرأس.

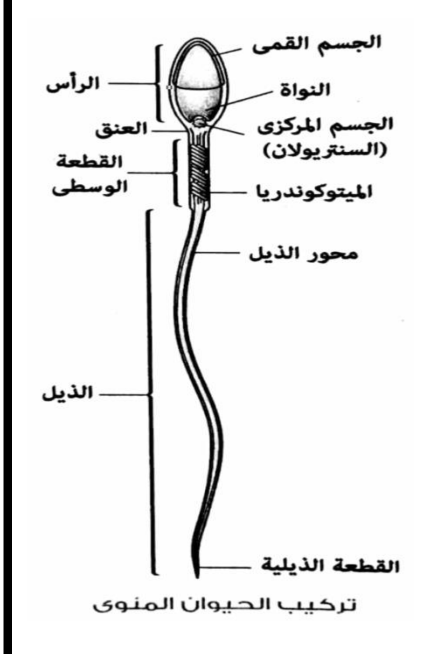
ب- يقوم بإفراز **إنزيم الهيالويورنيز** الذي يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة ، مما يسهل عملية إختراق الحيوان المنوي للبويضة.

(2) **العنق** : يحتوي على **سنتريولين** يلعبان دوراً في إنقسام البويضة المخصبة.

(3) **القطعة الوسطى** : تحتوي على **ميتوكوندريا** تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته.

(4) **الذيل** :

1. يتكون من محور ينتهي بقطعة ذيلية. 2. يساعد على حركة الحيوان المنوي.

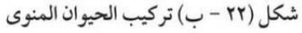


تركيب الحيوان المنوى

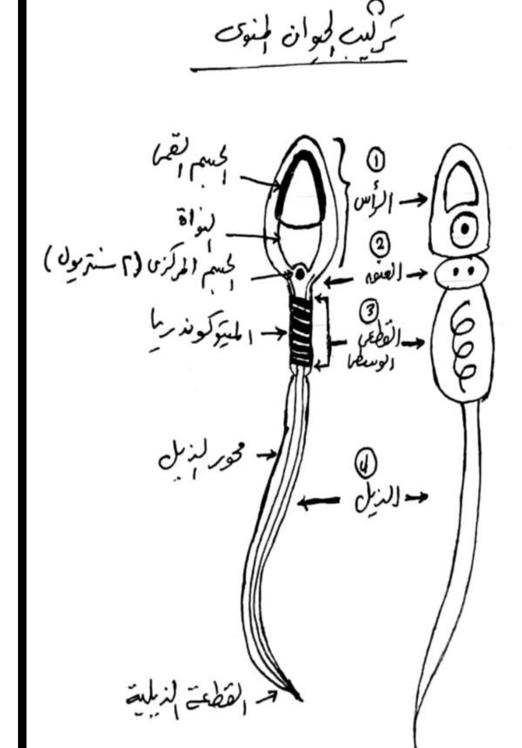


(شكل ٢٢ أ) حيوانات منوية تحت المجهر





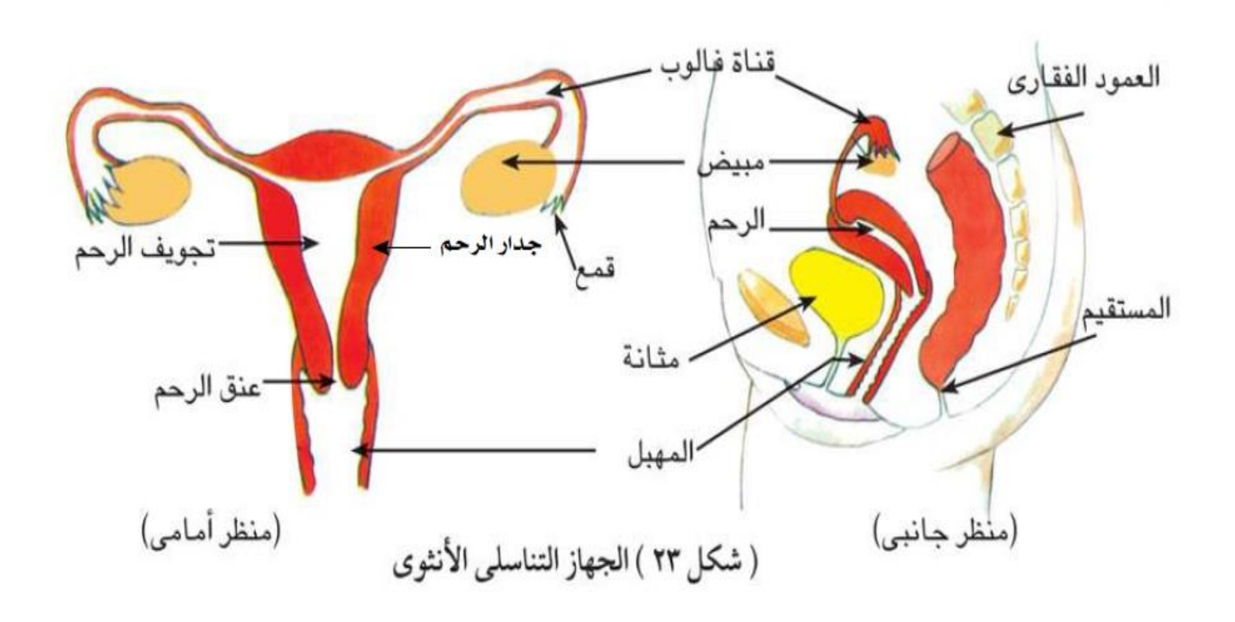
شكل (٢٢ - ب) تركيب الحيوان المنوى



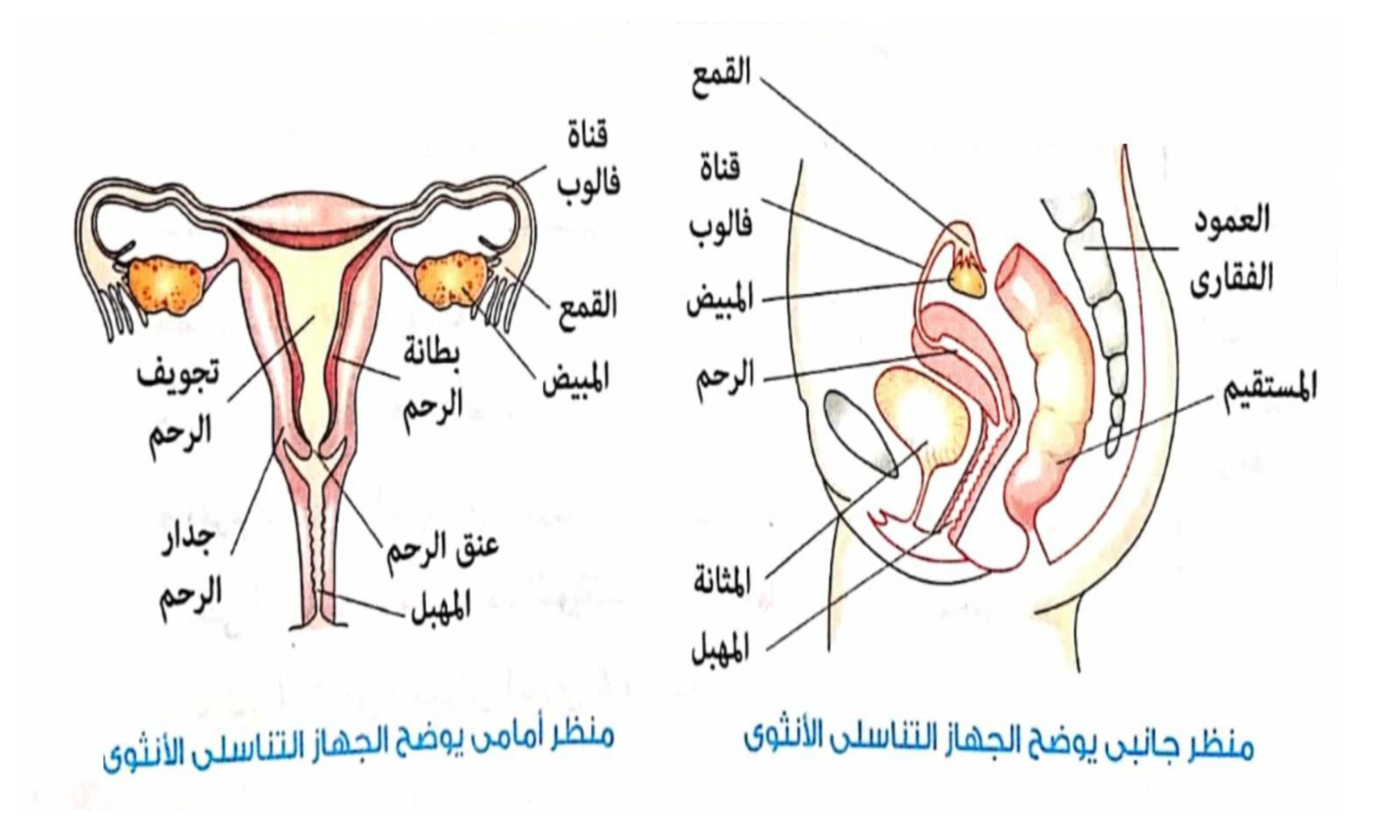
** **مدة بقاء الحيوانات المنوية حية** : **تبقى الحيوانات المنوية حية داخل الجهاز التناسلي الأنثوي حوالي (2 : 3 يوم) بعد التزاوج.**

س : **اذكر الملائمة الوظيفية لكل من : (الخصية - الحيوان المنوي) ؟!**

(2) الجهاز التناسلي الأنثوي



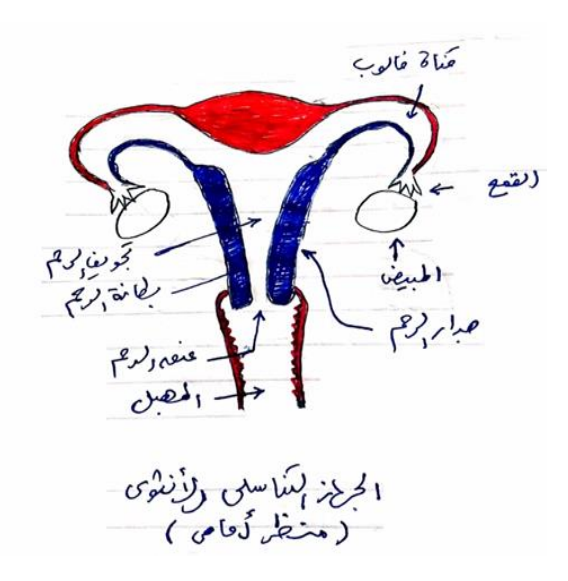
(شكل ٢٣) الجهاز التناسلى الأنثوى



(1) **الموقع** :

* منطقة **الحوض** ، خلف **المثانة**.

* مثبتة في مكانها بأربطة **مرنة** تسمح لها بالتمدد أثناء حمل الجنين.



(2) **الوظيفة** :

1. إنتاج **البويضات**.

2. إنتاج **الهرمونات** الأنثوية.

3. تهيئة **مكان أمن لإتمام عملية إخصاب البويضة**.

4. إيواء **الجنين** حتى الولادة.

(3) **التركيب** :

** **يتركب الجهاز التناسلي الأنثوي في الإنسان من : (المبيضان – قناتي فالوب – الرحم – المهبل).**

1. **المبيضان** :

* **المكان** : يوجد على **جانبي تجويف الحوض**.

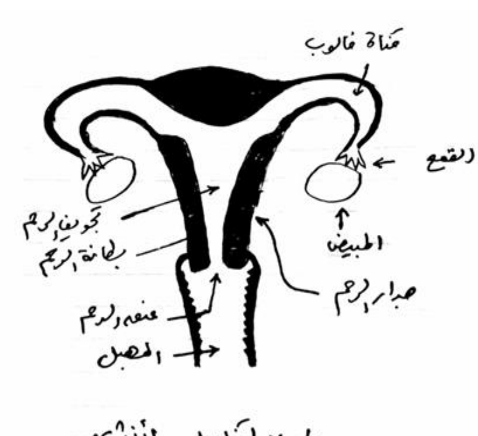
* **الشكل** : يأخذ المبيض شكل **بيضاوي** في حجم اللوزة المقشورة.

* **التركيب** : يحتوي المبيض **أثناء الطفولة** على **عدة آلاف من البويضات** في مراحل نمو مختلفة ، تنضج منها **حوالي 400 بويضة فقط** عند البلوغ وخلال سنوات الخصوبة (التي يمكن أن يحدث بها الإنجاب والتي تستمر حوالي 30 سنة بعد البلوغ) ، وذلك بمعدل **بويضة واحدة** من أحد المبيضين **بالتبادل** مع الآخر شهرياً.

* **أهمية المبيض** :

أ. إنتاج **البويضات**.

ب. إفراز **هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين**.



2. **قناتي فالوب** :

** **الملائمة الوظيفية (التركيب والوظيفة)** :

أ. **تفتح كل قناة بواسطة قمع** :

1- **يفتح مباشرة أمام المبيض** لضمان **سقوط البويضات** في قناة فالوب.

2- به **زوائد إصبعية** تعمل على **إلتقاط البويضة**.

ب. **تبطن كل قناة بأهداب** تعمل على **توجيه البويضات المخصبة** نحو **الرحم**.

3. **الرحم** :

* **المكان** : يوجد بين **عظام الحوض**.

* **التركيب** :

أ. **كيس عضلي مرن** مزود بجدار **عضلي سميك** قوي. ب. **يُبطن بغشاء غدي**.

ج. ينتهي **بعنق يفتح في المهبل**.

* **الأهمية** : يتم بداخله تكوين **الجنين** ، وذلك لمدة **تسعة أشهر**.

4. **المهبل** :

* **المكان** : **قناة عضلية** تبدأ من **عنق الرحم** ، وتنتهي **بالفتحة التناسلية**.

* **الطول** : حوالي **7 سم**.

* **الملائمة الوظيفية (التركيب والوظيفة)** :

أ. عبارة عن **قناة عضلية** طولها حوالي 7 سم.
ب. يُبطن المهبل **بغشاء** يفرز **سائل مخاطي** يعمل على ترطيب المهبل.
ت. يحتوي المهبل على **ثنيات** تسمح بتمدده خاصة أثناء خروج الجنين.

ملاحظة

1. **تتغير حالة الجهاز التناسلي للأنثى بصفة دورية بعد البلوغ** (عند عمر 12 – 15 سنة) **تبعاً** لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل أو عدم حدوث حمل ونزول النزيف الشهري المعروف بـ (**الطمث**).

2. **عند عمر 45 – 50 سنة (سن اليأس)** :

- يتوقف نشاط المبيضين.
- فتقل الهرمونات.
- تنكمش بطانة الرحم.
- يتوقف حدوث الطمث.

س : **اذكر الملائمة الوظيفية لكل من : قناة فالوب – المهبل ؟!**

س : **قارن بين**

1. **قناة الإقتران وقناة فالوب ، من حيث** (المكان – الوظيفة).
2. **المبيض والخصية في الإنسان** (المكان – الوظيفة).
3. **الخلايا الجرثومية الأمية في المبيض والخصية في الإنسان.**
4. **الجسم القمي والجسم القطبي** (المكان – الوظيفة).
5. **المح والإندوسبرم** (المكان – الأهمية).
6. **حويصلة جراف والحويصلة المنوية** (المكان – الوظيفة).
7. **هرمون التحوصل والهرمون المصفر** (مكان الإفراز – الوظيفة).
8. **الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي في الإنسان.**
9. **الحبل السري في النبات والإنسان.**
10. **أنبوبة اللقاح في النبات والحبل السري في الإنسان** (المكان – الوظيفة).

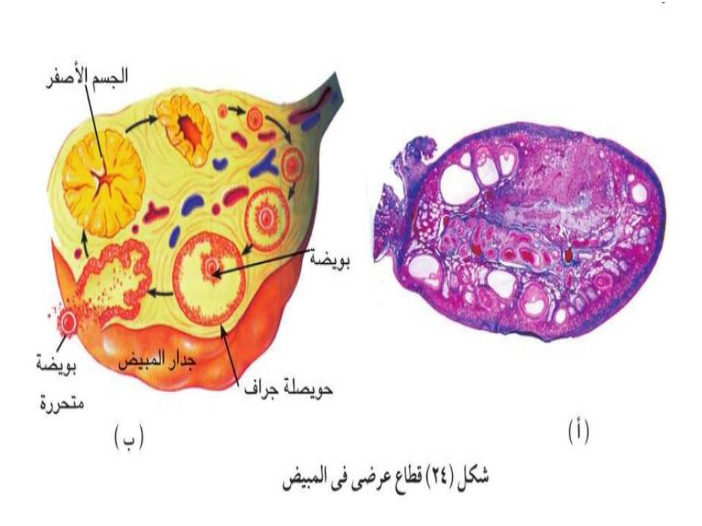
س : **ماذا يحدث في الحالات التالية** :

1. **وصول الأنثى لمرحلة البلوغ.**
2. **وصول الأنثى لسن اليأس** (45 – 50 سنة).

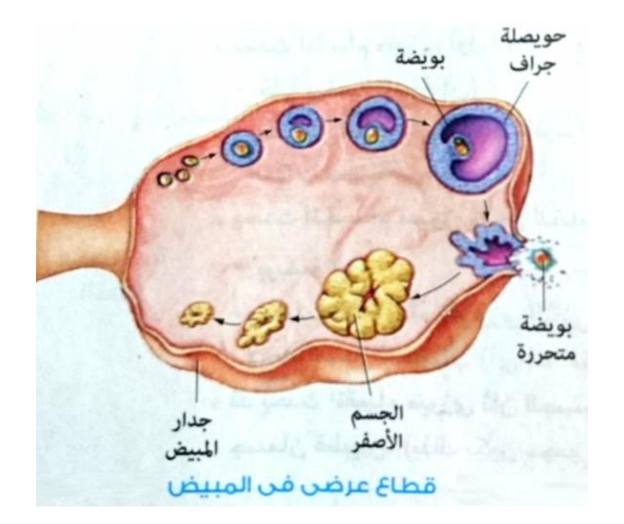
التركيب المجهري للمبيض

** **يلاحظ من دراسة قطاع عرضي في المبيض أنه يتكون من :**

1. **مجموعة من الخلايا** تكون في مراحل مختلفة.
2. **البويضة** تكون داخل **حويصلة جراف**.
3. تتحول حويصلة جراف إلى **جسم أصفر** بعد تحرر البويضة منها.



شكل (٢٤) قطاع عرضى فى المبيض



قطاع عرضى فى المبيض

التركيب المجهرى للمبيض

يتم إنضاج حويصلة جراف تحت تأثير FSH المفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية ، وتقوم بإفراز الإستروجين.

حويصلة جراف

بويضة

بويضة متحررة

يتم تحرير البويضة في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث.

الجسم الأصفر

يتم تكوين الجسم الأصفر تحت تأثير هرمون LH ، ويقوم بإفراز هرمون البروجسترون.

جدار المبيض

س : **وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات :**

1. **قطاع عرضي في خصية الإنسان.** 2. **مراحل تكوين الحيوان المنوي للإنسان.** 3. **تركيب الحيوان المنوي (المشيج المذكر) في الإنسان.** 4. **الجهاز التناسلي الأنثوي في الإنسان (منظر أمامي).** 5. **قطاع عرضي في مبيض أنثى الإنسان موضحاً عليه مراحل التبويض.** 6. **مراحل تكوين البويضة في أنثى الإنسان.**

مراحل تكوين البويضة

** **تمر عملية تكوين البويضة بثلاث مراحل ، وهى كالتالي :**

(1) **مرحلة التضاعف :**

* **تتم هذه المرحلة أثناء التكوين الجنيني للأنثى ، حيث :**

أ. يحدث إنقسام **ميتوزي** للخلايا الجرثومية **الأمية** (2 ن).

ب. ينتج عن هذا الإنقسام تكون خلايا تسمى **أمهات البيض** (2 ن).

(2) **مرحلة النمو :**

* **تتم هذه المرحلة أيضاً أثناء التكوين الجنيني للأنثى** ، حيث تختزن **أمهات البيض** (2 ن) قدراً من الغذاء ، فتكبر في الحجم ، وتتحول إلى خلايا بيضية **أولية** (2 ن).

(3) **مرحلة النضج :**

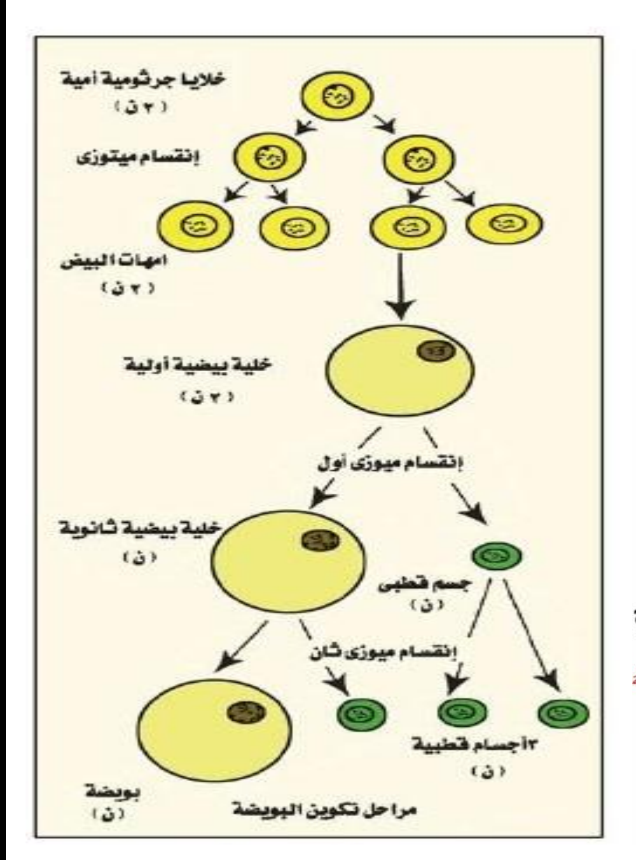
1. يحدث إنقسام **ميوزي أول** للخلية البيضية **الأولية** (2 ن) ، **فتعطي** :

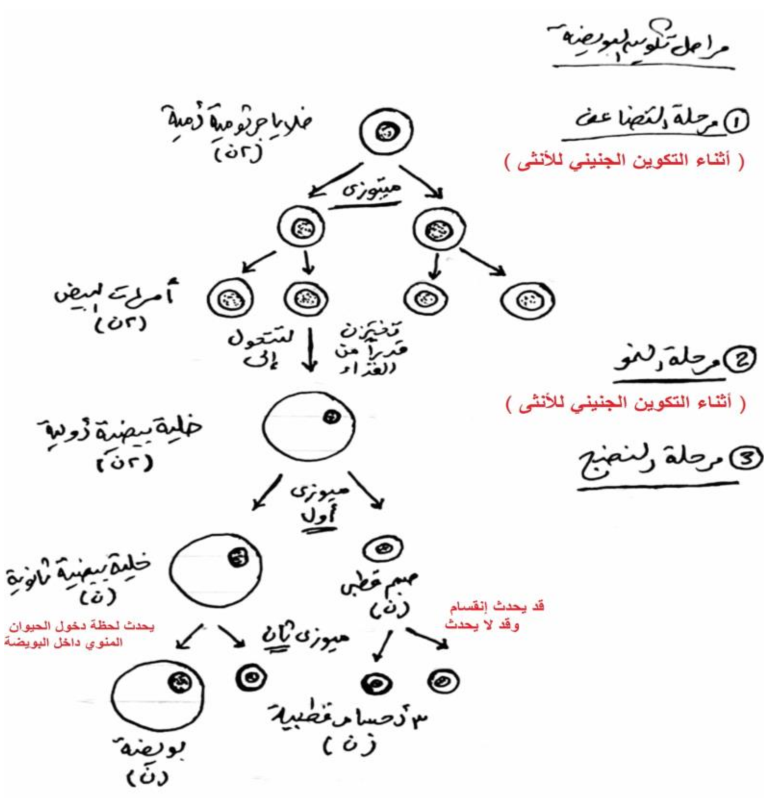
(**خلية بيضية ثانوية** ن / **جسم قطبي** ن) ، وتكون الخلية البيضية الثانوية أكبر من الجسم القطبي لإحتوائها على الغذاء المدخر.

2. يحدث إنقسام **ميوزي ثان** للخلية البيضية **الثانوية** (ن) ، **فتعطى** :

(**بويضة** ن / **جسم قطبي** ن) ، ويحدث الإنقسام الميوزي الثاني **لحظة دخول الحيوان المنوي داخل البويضة** لإتمام عملية الإخصاب (أي أنه **انقسام مؤجل أو مشروط**).

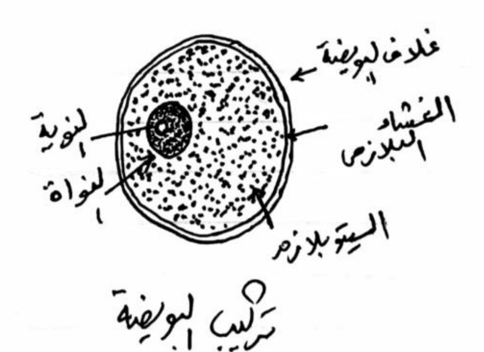
3. قد يحدث انقسام **ميوزي ثان** للجسم **القطبي** (ن) ، **فيعطي جسمان قطبيان** ، وبذلك يكون **مجموع الأجسام القطبية ثلاث**.





تركيب البويضة (المشيج المؤنث)

1. تحتوي البويضة على **سيتوبلازم ونواة**.



2. تغلف بـ **طبقة رقيقة متماسكة** بفعل **حمض الهيالويورنيك** ، لذا **تحتاج عملية إختراق البويضة لملايين من الحيوانات المنوية** ، حيث تعمل **إنزيمات الجسم القمي** للحيوانات المنوية (إنزيم **الهيالويورنيز**) على إذابة غلاف البويضة عند موضع الإختراق.

** **حمض الهيالويورنيك** : حمض يعمل على تماسك غلاف البويضة في أنثى الإنسان.

3. **مدة البقاء حية** : تبقى البويضة صالحة للإخصاب لمدة (**1 : 2 يوم**) بعد تحررها في **اليوم الرابع عشر** من بدء **الطمث**.

س : **قارن بين الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان** ، **من حيث** (التعريف – التركيب – العدد – مدة البقاء حية – مراحل التكوين) ؟!

س : **قارن بين إنزيم الكولين إستيريز وإنزيم الهيالويورنيز** ، **من حيث** (مكان الإفراز – الوظيفة) ؟!

دورة التزاوج

(1) التعريف :

فترات معينة في **حياة الثدييات المشيمية** ، **ينشط فيها المبيض في الأنثى البالغة بصفة دورية منتظمة** ، وتتزامن هذه الفترات مع وظيفة التزاوج والإنجاب.

(2) مدة دورة التزاوج :

* **تختلف مدة فترة التزاوج في الثدييات المختلفة كما يلي :**

1. **سنوية** : مثل الأسد والنمر. 2. **نصف سنوية** : مثل القطط والكلاب. 3. **شهرية** : مثل الأرانب والفئران.

(3) تعرف الفترة التي ينشط فيها المبيض في أنثى الإنسان **بالدورة الشهرية** (**دورة الطمث**) ، ومدتها **28 يوم** ، حيث يتبادل المبيضان في إنتاج البويضات.

(4) تنقسم دورة الطمث (الحيض)

إلى ثلاث مراحل (من الناحية العلمية) ، هما :

1. مرحلة **نضج البويضة**. 2. مرحلة **التبويض**. 3. مرحلة **الطمث**.

** **الترتيب الصحيح لدورة الطمث (من الناحية العملية)** :

(مرحلة **الطمث** ، مرحلة **نضج البويضة** ، مرحلة **التبويض**).



دورة الطمث (الحيض)

FSH , LH

24
16
9
0

LH

FSH

بروجستيرون

استيروجين

20
16
12
8
4
0

استيروجين

بروجستيرون

500
400
300
200
100
0

1 7 14 21 28 1

حويصلة جراف

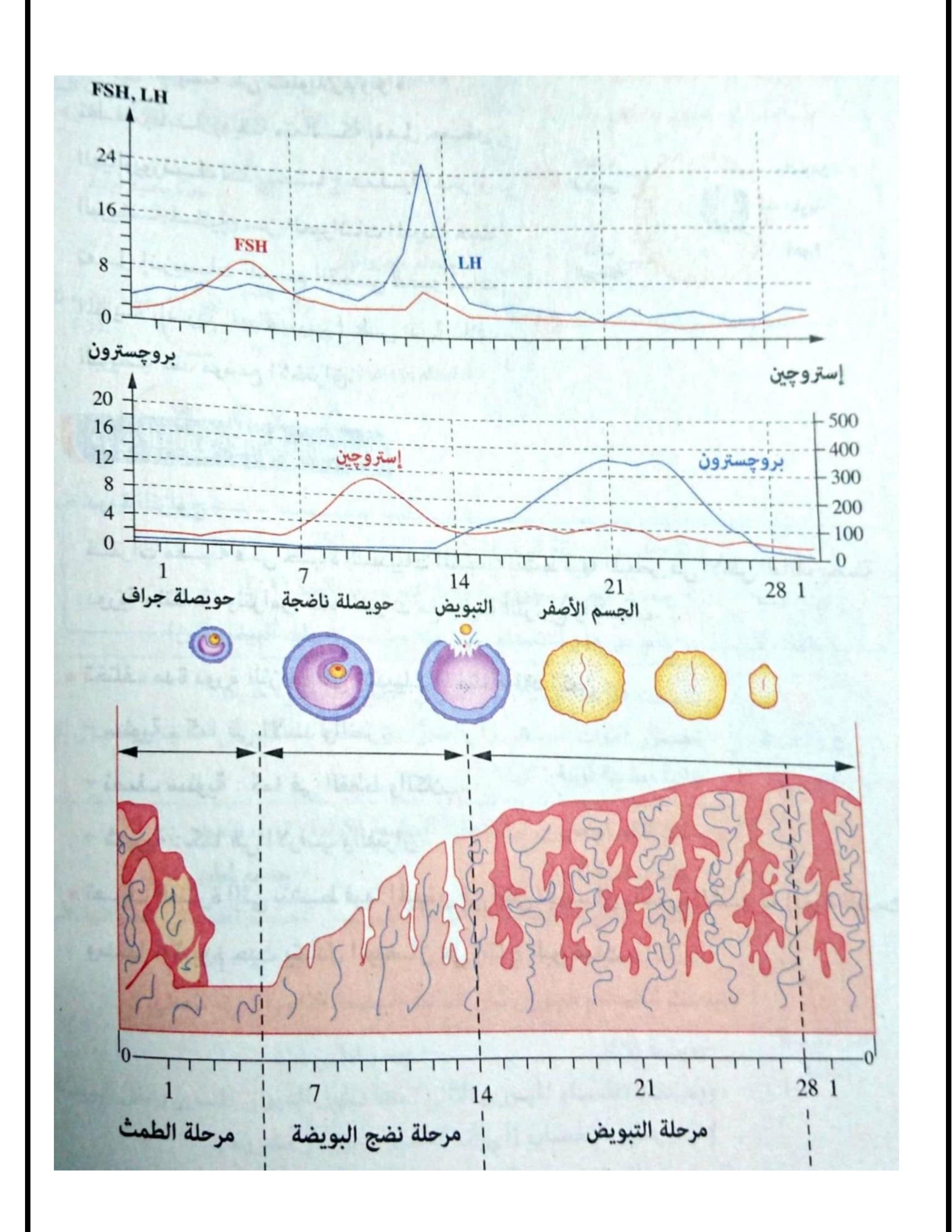
حويصلة ناضجة

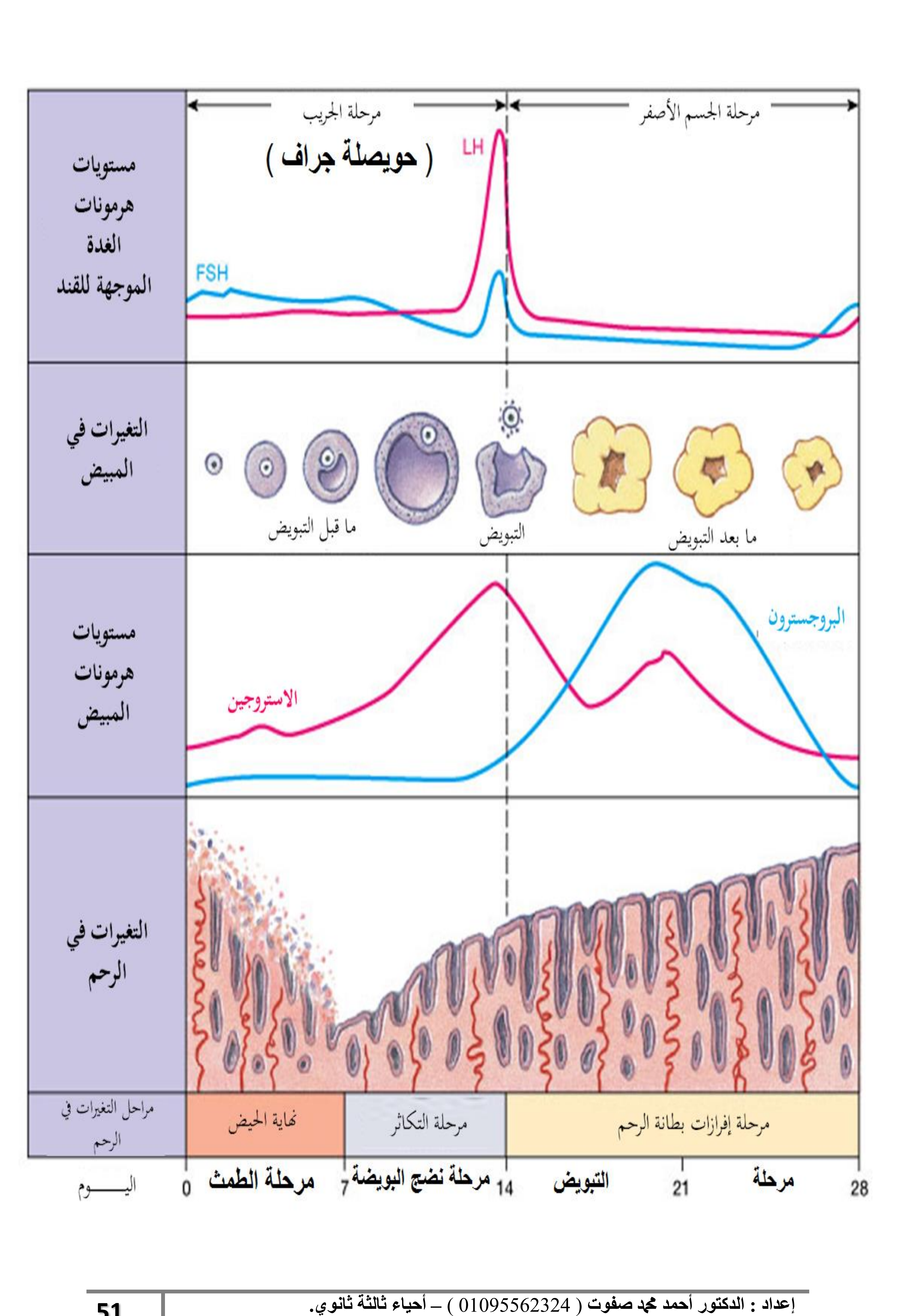
التبويض

الجسم الأصفر

مرحلة التبويض مرحلة نضج البويضة مرحلة الطمث

شكل (٢٦) مخطط دورة الطمث


FSH, LH
24
16
8
0
FSH
LH
بروچسترون
إستروچين
20
16
12
8
4
0
500
400
300
200
100
0
إستروچين
بروچسترون
1
7
14
21
28 1
حويصلة جراف
حويصلة ناضجة
التبويض
الجسم الأصفر
0
0
1
7
14
21
28 1
مرحلة الطمث
مرحلة نضج البويضة
مرحلة التبويض



إعداد : الدكتور أحمد محمد صفوت (01095562324) – أحياء ثالثة ثانوي.

(1) **مرحلة نضج البويضة** :

1. يفرز **الفص الأمامي** للغدة النخامية **هرمون التحوصل FSH** الذي يحفز المبيض لإنضاج **حويصلة جراف** المحتوية على **البويضة**.

2. يستغرق نمو حويصلة جراف حوالي **عشرة** أيام.

3. تفرز **حويصلة جراف** أثناء نموها **هرمون الإستروجين** الذي يعمل على **إنماء بطانة الرحم**.

(2) **مرحلة التبويض** :

1. تبدأ هذه المرحلة عندما يفرز **الفص الأمامي** للغدة النخامية **الهرمون المصفر LH** (في اليوم 14 من بدء الطمث) ، والذي يُسبب **انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكوين الجسم الأصفر** من بقايا حويصلة جراف.

2. يفرز الجسم الأصفر **هرمون البروجسترون** الذي يعمل على زيادة **سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها** (لإعداد الرحم لإستقبال الجنين).

3. يستمر هذا الطور حوالي **14 يوم**.

** **عملية التبويض** : عملية **تحرر البويضة من حويصلة جراف** في اليوم **الرابع عشر من بدء الطمث** وتكوين **الجسم الأصفر** من بقايا حويصلة جراف ، وذلك بتأثير **هرمون LH** (المفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية).

(3) **مرحلة الطمث** :

1. تحدث هذه المرحلة في حالة **عدم حدوث إخصاب للبويضة**.

2. **يبدأ الجسم الأصفر في الضمور تدريجياً ، ويقل إفراز هرمون البروجسترون ، مما يؤدي إلى** :

أ. **تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية** بسبب **إنقباضات الرحم**.

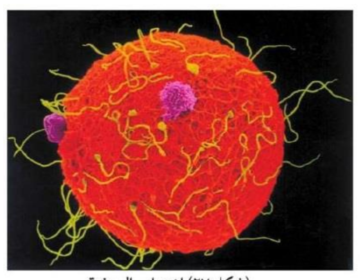
ب. **خروج الدم** الذي يعرف بـ (**الطمث**) مستغرقاً من **3 : 5 أيام** ، ثم تبدأ بعدها **دورة جديدة للمبيض الآخر**.

3. **أما في حالة حدوث إخصاب للبويضة** :

أ. يبقى الجسم الأصفر ليفرز **هرمون البروجسترون** مما يمنع **التبويض** ، فتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة.

ب. يصل الجسم الأصفر لأقصى نموه في **نهاية الشهر الثالث من الحمل**.

ج. يبدأ **الجسم الأصفر في الإنكماش في الشهر الرابع من الحمل** ، وذلك حينما تكون **المشيمة قد تقدم نموها في الرحم** ، وتصبح قادرة على إفراز هرمون **البروجسترون** ، فتحل محل الجسم الأصفر في إفراز هذا الهرمون الذي ينبه الغدد الثديية على النمو التدريجي.

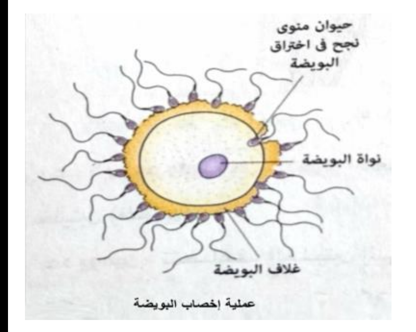


(شكل ٢٧) إخصاب البويضة

ملاحظة

* تحل **المشيمة** في الشهر **الرابع** محل الجسم **الأصفر** في إفرازه **لهرمون البروجسترون** ، لذا فإن **تحلل الجسم الأصفر قبل الشهر الرابع** (أي قبل إكتمال نمو المشيمة) يؤدي إلى **الإجهاض**.

* (**الضمور** = **الإضمحلال** = **الإنكماش** = **الزوال** = **التلاشي**).



عملية إخصاب البويضة

س : **ماذا يحدث في الحالات التالية ؟!**

1. **عدم حدوث إخصاب للبويضة في أنثى الإنسان.**
2. **حدوث إخصاب للبويضة في أنثى الإنسان.**
3. **تحلل الجسم الأصفر قبل الشهر الرابع من الحمل أو قبل إكتمال نمو المشيمة.**

الإخصاب

(1) التعريف : إندماج المشيج **المذكر** (الحيوان المنوي) مع المشيج **المؤنث** (البويضة) لتكوين **الزيجوت** الذي ينقسم مكوناً **الجنين**.

(2) الطريقة :

1. تتحرر البويضة في اليوم **الرابع عشر** من بدء الطمث ، وتكون جاهزة للإخصاب في خلال **يومين** ، ويتم إخصابها في **الثلث الأول** من قناة فالوب.
2. يخرج من الرجل في كل مرة تزاوج من **300 : 500 مليون حيوان منوي** ، يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة.
3. تبقى الحيوانات المنوية **حية** داخل الجهاز التناسلي **للأنثى** من **2 : 3 يوم**.
4. تشترك الحيوانات المنوية معاً في إفراز **إنزيم الهيالويورينز** الذي يذيب جزء من **غلاف البويضة** الذي يتماسك بواسطة **حمض الهيالويورنيك**.
5. يدخل البويضة رأس وعنق حيوان منوي **واحد** تاركاً القطعة الوسطى والذيل خارجاً.
6. تحيط البويضة نفسها بعد الإخصاب **بغلاف** يمنع دخول أي حيوان منوي آخر.

ملاحظة

** **قد يعتبر الرجل عقيماً إذا كان عدد الحيوانات المنوية أقل من 20 مليون (في كل مرة تزاوج)** " علل " ؟!

1. لأنه **يفقد الكثير منها** أثناء رحلته إلى البويضة.
2. لأن **إذابة غلاف البويضة المتماسك** بفعل حمض الهيالويورنيك **يحتاج عدد هائل من الحيوانات المنوية**.

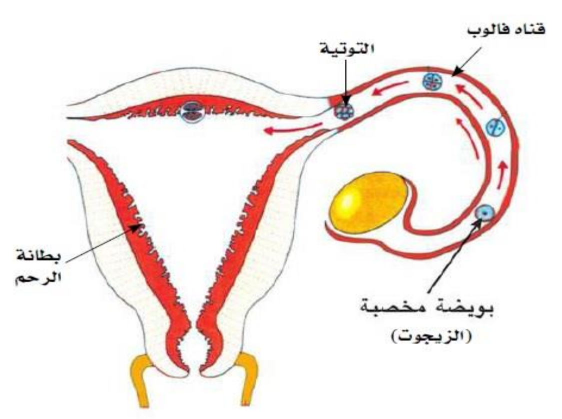
الحمل ونمو الجنين

(1) **بعد يوم واحد من الإخصاب** :

* تنقسم اللاقحة (**الزيجوت**) في بداية قناة فالوب **ميتوزياً** إلى **خليتين** (**فلجتين**).

(2) **بعد يومين** :

* تتضاعف الخليتين إلى **أربع خلايا**.



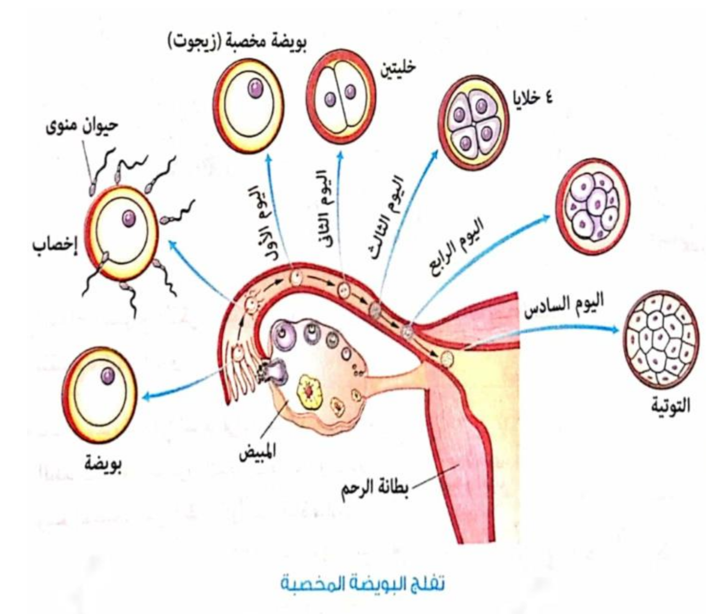
شكل (٢٨) تفلج البويضة المخصبة

(3) **يتكرر الإنقسام حتى تتكون كتلة من الخلايا الصغيرة** تسمى (**التوتية**) التي تهبط بواسطة دفع أهداب قناة فالوب لها حتى تصل إلى **الرحم** ، وتنغمس بين ثنايا بطانة الرحم السميكة في **نهاية الأسبوع الأول**.

- تتميز بطانة الرحم **بالإمداد الدموي** اللازم لتكوين الجنين طوال أشهر الحمل.

- **التوتية** : كتلة من الخلايا الصغيرة ، تتكون من الإنقسام **الميتوزي المتكرر** للزيجوت ، وتهبط بواسطة دفع أهداب قناة فالوب لها حتى تصل إلى **الرحم** ، وتنغمس بين ثنايا بطانة الرحم السميكة في **نهاية الأسبوع الأول**.

(4) **يتزايد نمو الجنين** ويتدرج بناء الأنسجة ويتم تكوين الأعضاء وينشأ حول الجنين أغشية تسمى (**الأغشية الجنينية**).



تفلج البويضة المخصبة

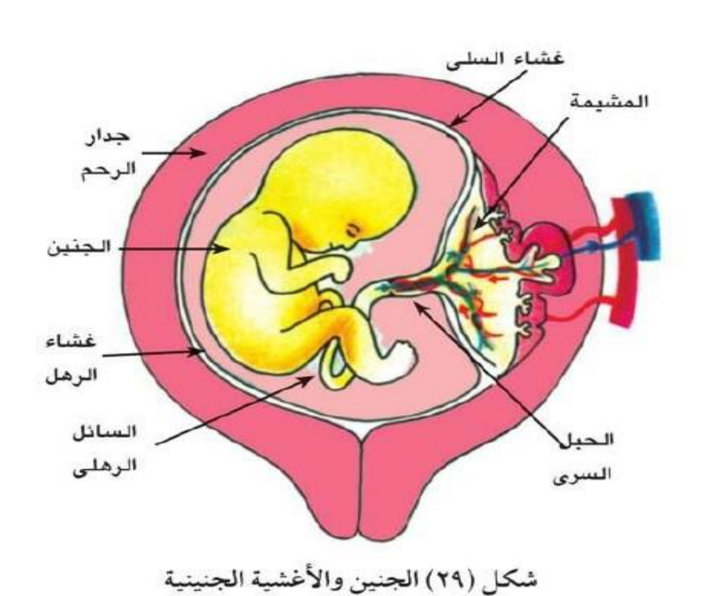
** **تفلج البويضة المخصبة** يعني إنقسام **البويضة المخصبة** أو **الزيجوت** **إنقسامات ميتوزية متكررة** على **طول إمتداد قناة فالوب** لتكوين **التوتية** ، التي تنغمس بين **ثنايا بطانة الرحم السميكة** في **نهاية الأسبوع الأول** (وتنقسم التوتية فيما بعد لتكوين **الجنين** الذي ينمو ويكبر وتتمايز خلاياه طوال فترة الحمل).

الأغشية الجنينية

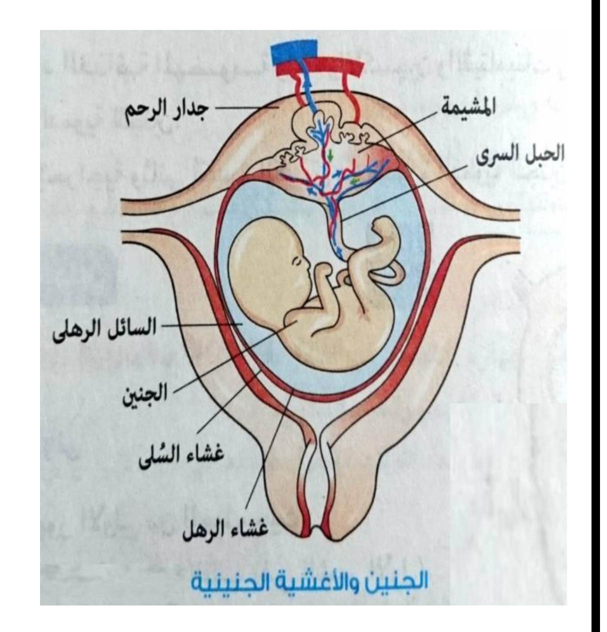
** تشمل الأغشية الجنينية **الغشاءان الداخلي** (**الرَّهَل**) **والخارجي** (**السَّلَى**) :

(أ) **غشاء الرَّهَل (الأمنيون)** : الغشاء **الداخلي** الذي يحيط بالجنين ، ويحتوي على **سائل** (أصفر) يحمي الجنين من الجفاف ويساعده على تحمل الصدمات (السائل الرهلي).

(ب) **غشاء السَّلَى (الكوريون)** : الغشاء **الخارجي** الذي يحيط بغشاء الرهل ، ويعمل على حماية الجنين.



شكل (٢٩) الجنين والأغشية الجنينية



المشيمة

(1) **التعريف** : **بروزات أو خملات إصبعية الشكل** تخرج من غشاء **السَّلى** ، وتنغمس داخل بطانة الرحم ، وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل من الجنين والأم.

(2) **أهمية المشيمة** :

1. **نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات** من **دم الأم** إلى دم **الجنين** **بالإنتشار**.

2. **تخلص الجنين من المواد الإخراجية** دون أن **يختلط** دم الجنين بدم الأم.

3. تفرز هرمون **البروجسترون** بدءاً من الشهر **الرابع** للحمل ، وذلك بعد ضمور الجسم الأصفر ، وهكذا تصبح المشيمة هى مصدر إفراز **البروجسترون**.

4. تفرز هرمون **الريلاكسين** الذي يزداد إفرازه عند **نهاية فترة الحمل** ليعمل على ارتخاء الإرتفاق العاني لتسهيل عملية الولادة.

(3) **يمكن أن** تقوم المشيمة **بنقل العقاقير وكذلك المواد الضارة** (مثل : الكحول ، النيكوتين ، الفيروسات) ، من دم الأم إلى الجنين ، **مما يسبب له أضراراً بالغة وتشوهات وأمراض**.

الحبل السري

(1) **التعريف** : **نسيج غني بالشعيرات الدموية** ، يتصل بواسطته الجنين بالمشيمة.

(2) **الطول** : يصل طوله حوالي **70 سم** ، ليسمح بحرية حركة الجنين.

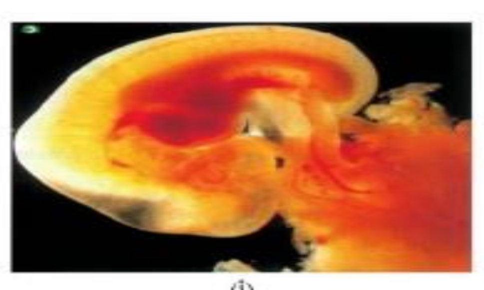
(3) **أهمية الحبل السري** :

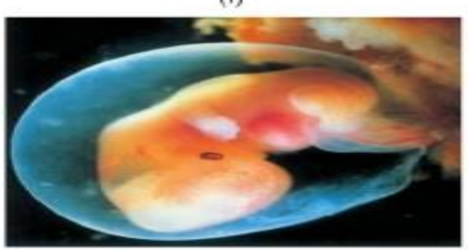
1. نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات والأملاح من **المشيمة** إلى **الدورة الدموية للجنين**.

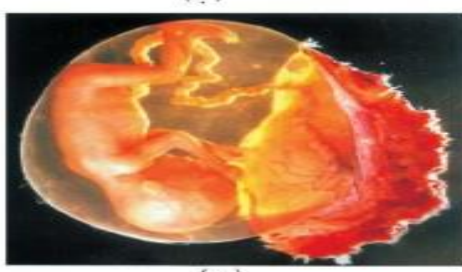
2. **نقل المواد الإخراجية وثاني أكسيد الكربون** من **الدورة الدموية للجنين** إلى **المشيمة**.

مراحل تكوين الجنين

**** تنقسم فترة تكوين الجنين إلى ثلاث مراحل ، كالتالي :**


(أ)


(ب)


(جـ)
شكل (٣٠) تكوين الجنين

(1) **المرحلة الأولى** (تشمل الثلاثة شهور **الأولى** من الحمل) :

1. يبدأ تكوين **الجهاز العصبي والقلب** (في الشهر الأول).
2. تتميز **العينان واليدان.**
3. يتميز **الذكر عن الأنثى** إذ تتكون **الخصيتان** في الأسبوع **السادس** ، ويتكون **المبيضان** في الأسبوع **الثاني عشر.**
4. يصبح للجنين **القدرة على الإستجابة.**

(2) **المرحلة الثانية** (تشمل الثلاثة شهور **الوسطى** من الحمل) :

1. يكتمل نمو **القلب** ، إذ تُسمع دقاته.
2. يتكون **الجهاز العظمي.**
3. تكتمل **أعضاء الحس.**
4. **يزداد نمو الجنين في الحجم.**

(3) **المرحلة الثالثة** (تشمل الثلاثة شهور **الأخيرة** من الحمل) :

1. يكتمل نمو **المخ.**
2. يستكمل نمو **باقي أجهزة الجسم الداخلية.**
3. **يتباطأ نمو الجنين في الحجم.**

ملاحظات

1. **عمر الأنثى المناسب للحمل من 18 : 35 سنة.**
2. **إذا قل أو زاد عمر الحمل عن ذلك :**

* يتعرض كل من الأم والجنين **لمتاعب خطيرة.** * **تزداد إحتمالات التشوه الخَلقي** بين أبنائها.

3. **الإنجاب من زوج مسن** قد يؤدي إلى **نفس النتيجة** في الأبناء.
4. **تختلف مدة الحمل بإختلاف نوع الكائن ، كما يلي :** (**الفأر** 21 يوم – **الأغنام** 150 يوم – **الإنسان** 270 يوم).

س : **ما هو تأثير حدوث الحمل على جسم أنثى الإنسان ؟!**

(1) **المبيضان** : يتوقفان عن إنتاج البويضات (توقف التبويض). (2) **بطانة الرحم** : تزداد سمكاً ، ويزداد الإمداد الدموي بها. (3) **الغدد الثديية** : تنمو تدريجياً في الحجم وتستعد لإفراز اللبن. (4) **الدورة الشهرية** : تتوقف الدورة الشهرية ويتوقف النزيف (الطمث). (5) **الجسم الأصفر** : يستمر في إفراز البروجسترون حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل ، ثم يضمحل. (6) **المشيمة** : تتكون منذ بداية الشهر الرابع من الحمل ، وتقوم بإفراز البروجسترون بدلاً من الجسم الأصفر حتى نهاية الحمل.

الولادة والرضاعة

(أ) الولادة

1) **في الشهر التاسع** :

1. يبدأ تفكك **المشيمة** ويقل **البروجسترون**.

2. يقل تماسك **الجنين** بالرحم (استعداداً للولادة).

3. يبدأ **المخاض** بإنقباض عضلات الرحم بشكل متتابع ، فيندفع الجنين إلى الخارج على أثر ذلك.

2) **بعد إندفاع الجنين إلى الخارج يحدث الأتي** :

1. **يصرخ المولود** ، فيبدأ جهازه التنفسي في العمل على أثر هذه الصرخة.

2. تنفصل **المشيمة** من جدار الرحم وتطرد للخارج.

3. يتم **قطع الحبل السري من جهة المولود** ليتحول غذاءه إلى لبن الأم.

(ب) الرضاعة

1. تبدأ **بتنبيه هرموني** من الغدة النخامية إلى **الغدد اللبنية** في ثدي الأم لإفراز **اللبن** (الذي يعتبر **أثمن غذاء جسدي وعاطفي**).

2. **تفرز الغدة النخامية الهرمونات التالية** :

أ. **هرمون البرولاكتين** الذي يعمل على **إفراز اللبن من الغدد اللبنية** في الثدي.

ب. **هرمون الأوكسيتوسين** الذي له **أثر مشجع في إندفاع (نزول) الحليب** من الغدد اللبنية بعد الولادة استجابة لعملية الرضاعة.

3. **الأهمية البيولوجية للبن الأم** :

أ. يعتبر **أثمن غذاء جسدي وعاطفي.**

ب. يقوم **بحماية الطفل** من الكثير من **الإضطرابات العضوية والنفسية** ، ليس في مرحلة **طفولته** فقط ، وإنما في **مستقبله** أيضاً.

تعدد المواليد

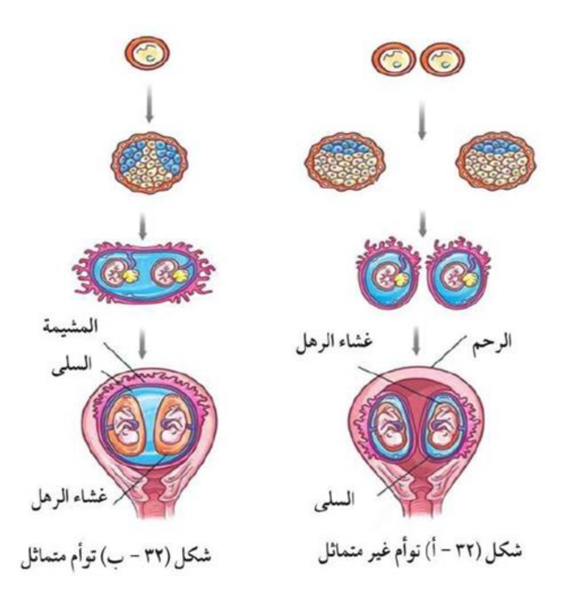
(1) عادة ما يولد **جنين واحد** في كل مرة ، ولكن في بعض الأحيان **تتعدد المواليد** حتى **ستة أطفال في المرة الواحدة**.

(2) تعتبر **التوائم الثنائية** هى الأكثر شيوعاً إذ تصل نسبتها في العالم (1 توائم ثنائية : 86 ولادة فردية) ، بينما تندر **التوائم المتعددة**.

(3) **أنواع التوائم** : (هناك **نوعان** من التوائم)

	توائم غير متماثلة – متآخية (ثنائية اللاقحة)	توائم متماثلة (أحادية اللاقحة)
التعريف	**توائم تنتج من تحرر بويضتين (من مبيض واحد أو من الإثنين) وإخصاب كل منهما بحيوان منوي واحد.**	**توائم تنتج من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوي واحد ، وتنقسم اللاقحة أثناء تفلجها إلى جزئين ، ينمو كل منهما إلى جنين.**
المشيمة	**لكل جنين منهما كيس جنيني ومشيمة مستقلة.**	**للجنينان مشيمة واحدة. (لكل منهما كيس جنيني مستقل)**
الجينات	**الجنينان يحملان جينات مختلفة.**	**الجنينان يحملان نفس الجينات.**
الصفات الوراثية	**يختلفان في الصفات الوراثية (شقيقين لهما نفس العمر).**	**يتطابقان تماماً في جميع الصفات الوراثية.**
الجنس	**قد يختلفان في الجنس.**	**لهما نفس الجنس.**

(4) **التوأم السيامي** : هو توأم **متماثل** (**أحادي اللاقحة**) ، يُولد **ملتصق في مكان ما بالجسم** ، ويمكن **الفصل** بينهما **جراحياً** في بعض الحالات.



شكل (٣٢ - ب) توأم متماثل
شكل (٣٢ - أ) توأم غير متماثل

مشاكل مرتبطة بالإنجاب

** **المشاكل المرتبطة بالإنجاب في الإنسان** :

1. **مشكلة زيادة النسل** : يستخدم في حلها **وسائل منع الحمل**.
2. **مشكلة العُقم** : يستخدم في حلها **وسائل علمية متطورة**.

(أ) وسائل منع الحمل

1. **الأقراص** :

أ- يبدأ استخدامها بعد **إنتهاء الطمث** ولمدة **ثلاثة أسابيع**.

ب- تحتوي على هرمونات صناعية تشبه **الإستروجين والبروجسترون**.

ج- تمنع عملية **التبويض**.



2. **اللولب** : يستقر اللولب في **الرحم** ليمنع استقرار البويضة المخصبة في بطانته.

3. **الواقي الذكري** : يستخدمه الذكر لمنع دخول الحيوانات المنوية إلى المهبل.

4. **التعقيم الجراحي** :

أ- **للأنثى** : يتم **ربط قناتي فالوب أو قطعهما** لمنع وصول الحيوانات المنوية إلى البويضات التي ينتجها المبيض وإخصابها.

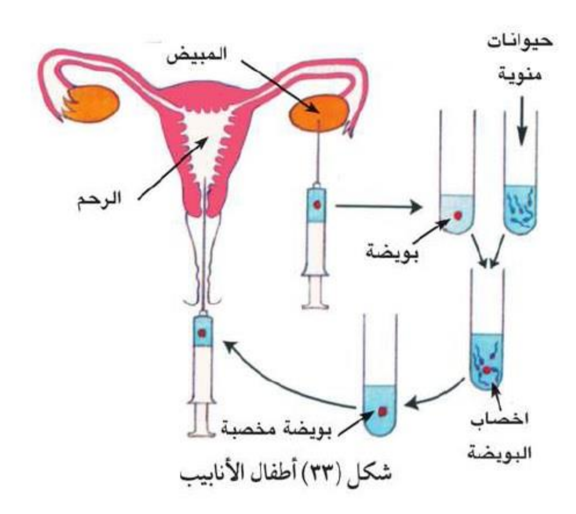
ب- **للرجل** : يتم **ربط الوعاءين الناقلين أو قطعهما** لمنع خروج الحيوانات المنوية من خلالهما.

(ب) وسائل علاج العقم

** يوجد عدة وسائل علمية لعلاج هذه المشكلة منها **أطفال الأنابيب**.

** **أطفال الأنابيب** :

1. يتم **فصل بويضة من مبيض المرأة وإخصابها بحيوان منوي من زوجها** داخل **أنبوبة الإختبار**.
2. يتم **رعاية البويضة المخصبة** في **وسط غذائي مناسب** ، حتى تصل إلى مرحلة **التوتية**.
3. يُعاد زراعة **التوتية** في **رحم الزوجة** حتى **يتم إكتمال تكوين الجنين**.

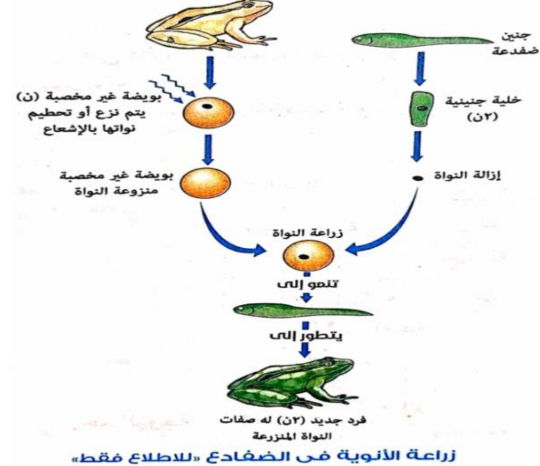


شكل (٣٣) أطفال الأنابيب

زراعة الأنوية (زراعة الأجنة)

(1) **التعريف** : **إحلال نواة خلية جنينية** لكائن حي **محل نواة بويضة غير مخصبة** لنفس النوع ، للحصول على **أفراد ينتمون في صفاتهم للأنوية المزروعة.**

(2) **الأساس العلمي** : **زراعة نواة خلية جنينية** متقدمة في **بويضة غير مخصبة** (لنفس نوع الكائن الحي ، قد سبق نزع نواتها أو تحطيمها **بالإشعاع**) لتنمو إلى **فرد جديد ينتمي في صفاته للنواة المنزرعة.**



زراعة الأنوية فى الضفادع «للاطلاع فقط»

(3) **أمثلة** : زراعة الأنوية في **الضفادع والفئران.**

(4) **تجربة على الضفدعة** (**الطريقة**) :

1. تم **إزالة أنوية من خلايا أجنة الضفدعة** في مراحل مختلفة من النمو.

2. **تم زرع هذه الأنوية في بويضات غير مخصبة للضفادع** قد سبق نزع أنويتها أو تحطيمها **بالإشعاع.**

3. بدأت كل من هذه البويضات في **النمو العادي** إلى أفراد لهم صفات الأنوية المزروعة.

(5) **النتائج** : أمكن إثبات **قدرة الأنوية المزروعة** (**النواة التي جاءت من خلية من جنين متقدم**) على **توجيه نمو الجنين** ، مثل **نواة اللاقحة الأصلية** نفسها.

س : **قارن بين زراعة الأنسجة وزراعة الأنوية** (**زراعة الأجنة**) ، **من حيث** (التعريف - الأساس العلمي – الطريقة – الأمثلة) ؟!

بنوك الأمشاج

(1) **التعريف** : **أماكن مجهزة لحفظ الأمشاج الحيوانية المنتخبة خاصة الماشية والخيول ، وأحياناً الإنسان** (**تحت التجريب والدراسة**).

(2) **أماكن التواجد** : توجد بنوك الأمشاج في **بعض دول أوروبا وأمريكا.**

(3) **الهدف منها** (**الأهمية البيولوجية**) :

(أ) **الحفاظ على بعض الأنواع من الإنقراض والإكثار منها وقت الحاجة** :

1. تُحفظ **أمشاج الحيوانات** في **حالة تبريد شديد** (**- 120 ° م**) لمدة تصل إلى **20 سنة.**

2. تستخدم هذه الأمشاج بعد ذلك في **التلقيح الصناعي** ، حتى بعد **وفاة** أصحابها أو تعرض بعض الأنواع النادرة منها **للإنقراض.**

(ب) **التحكم في جنس المواليد** (**كما في حيوانات المزارع**) :

1. **يتم فصل الحيوانات المنوية ذات الصِبْغِيّ (X) عن الآخرى ذات الصبغى (Y) بوسائل معملية** (**كالطرد المركزي أو تعريضها لمجال كهربي محدود**).

2. **يتم تطبيق هذه التقنية على الماشية لإنتاج** :

أ. **ذكوراً فقط** : بهدف إنتاج **اللحوم.** (**أو**)

ب. **إناثاً فقط** : بهدف إنتاج **الألبان والتكاثر** (حسب الحاجة).

(4) يرغب **بعض الناس** في **الإحتفاظ بأمشاجهم** في تلك البنوك ، **ضماناً لإستمرار نسلهم** ، حتى بعد وفاتهم بسنوات طويلة.

(5) لكن يبقى السؤال : **هل ستنجح هذه التقنية في حالة الإنسان ؟!**

مقارنة بين الإنقسام الميتوزي والميوزي

وجه المقارنة	الإنقسام الميتوزي	الإنقسام الميوزي
اسم آخر	الإنقسام المتساوي	الإنقسام الإختزالي أو المنصف
نوع التكاثر الذي يعتمد عليه	يعتمد التكاثر اللاجنسي بشكل أساسي على الإنقسام الميتوزي.	يعتمد التكاثر الجنسي بشكل أساسي على الإنقسام الميوزي.
نوع الخلايا التي يحدث فيها	الخلايا الجسدية.	الخلايا الجنسية.
الخلايا الناتجة	تكون متطابقة تماماً ، حيث تحمل نفس عدد الصبغيات.	تكون غير مطابقة ، حيث تحمل نصف عدد الصبغيات.
المراحل	مرحلة واحدة تنقسم إلى أربع أطوار متالية (طور تمهيدي – طور إستوائي – طور إنفصالي – طور نهائي).	مرحلتين كل مرحلة عبارة عن أربعة أطوار. * المرحلة الأولى : (الطور التمهيدي الأول – الطور الإستوائي الأول – الطور الانفصالي الأول – الطور النهائي الأول " التخصر "). * المرحلة الثانية : (الطور التمهيدي الثاني – الطور الإستوائي الثاني – الطور الانفصالي الثاني – الطور النهائي الثاني " التخصر ").
الوصف (التعريف)	نوع من الإنقسام الخلوي ينتج عنه أفراد جديدة تحمل عدد صبغيات مماثل لعدد الصبغيات في خلايا الكائن الأصلي.	نوع من الإنقسام الخلوي يُختزل فيها عدد الصبغيات إلى النصف (ن) ، وعند الإخصاب يندمج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث ، ويعود العدد الأصلي للصبغيات (2 ن) ، والذي يختلف حسب نوع الكائن الحي.
أمثلة	- معظم صور التكاثر اللاجنسي. - انقسام الخلايا الجسدية في الكائنات الحية.	معظم صور التكاثر الجنسي خصوصاً تكوين الأمشاج الجنسية (الذكرية والأنثوية).